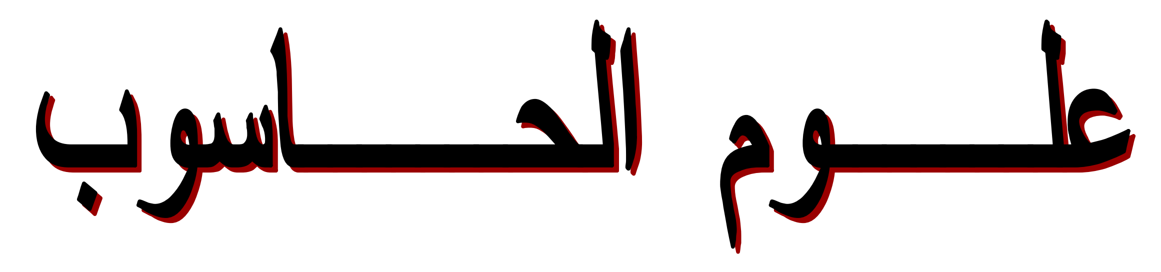
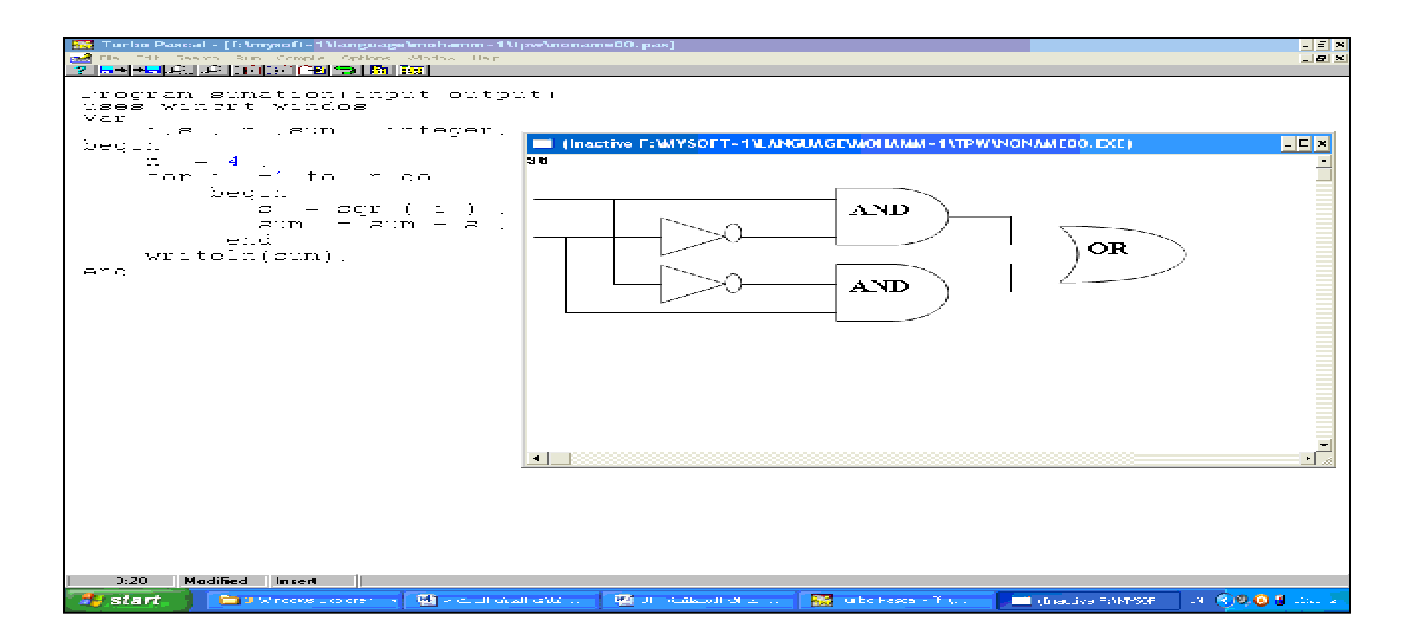


للصف الثالث الثانوي- الجزء الأول

الدوائر المنطقية و العدد الثنائي – بنائيات البيانات



محمد بابكر فالح محمد

mb_falih@yahoo.com

مركز التعليم الإلكتروني – المناقل

00249-122590511

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الباب الأول

الدوائر المنطقية و العد الثنائي

القسم الأول : الدوائر المنطقية

تمهيد : يسمى المتغير متغيراً منطقياً إذا اتخذ دائماً احدى القيمتين :

١. القيمة الصحيحة أو الصواب True ويرمز لها بالواحد المنطقي (١)

٢. القيمة الخاطئة أو الخطأ False و يرمز لها بالصفر المنطقي (٠)

- يمكن تمثيل المتغير المنطقي فيزيائياً (مادياً) بالمفتاح الكهربي لأن المفتاح الكهربي إما أن يكون في حالة توصيل فتقابل القيمة المنطقية (صواب ، ١) أو انفصال لتقابل القيمة (خطأ ، ٠) .
- في هذا المقرر سنسمي المتغيرات المنطقية و المفاتيح الكهربية التي تمثلها على النحو التالي : م١ ، م٢ ، م٣ ،........ .

سٍ : في الجبر نسمي المتغيرات العددية : س ، ص، ع ،.... ونجري عليها عمليات حسابية مثل الجمع (س + ص) والضرب (س × ص) فهل هنالك عمليات يمكن أن تجرى على المتغيرات المنطقية ؟

ج :نعم هنالك عمليات أو علاقات منطقية والناتج لايكون عدداً حقفياً كما في الجبر العادي ،ولكنه يكون قيمة منطقية (صواب ،١) أو (خطأ ، ٠).

العمليات أو العلاقات المنطقية :

المنطق الرياضي	المنطق الجبري	الجبر	المعنى
م١ و م٢ And	م١ ^ م٢	م١×م٢	يكون ناتج العلاقة (صواب،١) إذا كان كل من م١ و م٢ (صواب ،١) ويكون الناتج (خطأ ، ٠) فيما عدا ذلك .
م١ أو م٢ Or	م١ V م٢	م١ + م٢	يكون ناتج العلاقة (خطأ ، ٠) إذا كان كل من م١ و م٢ (خطأ ، ٠) و يكون الناتج (صواب ، ١) فيما عدا ذلك .

و هنالك أيضاً عملية النفي أو المعكوس not حيث $\overline{م١}$ يأخذ قيمة معاكسة منطقياً ل م١ .

جدول الصواب : تكمن أهمية جدول الصواب في توضيحه للحالات التي تكون فيها الدائرة المنطقية (صواب ، توصيل ،١) والحالات التي تكون فيها الدائرة(خطأ، انفصال،٠) كما يمكن الاستفادة منه في التحقق من تكافؤ الدوائر المنطقية وصحة الاختصار كما سنرى لاحقاً .

و فيما يلي جدول الصواب للعلاقات المنطقية :

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

م١	م٢	م١ ^ م٢	م١ V م٢
١	١	١	١
١	٠	٠	١
٠	١	٠	١
٠	٠	٠	٠

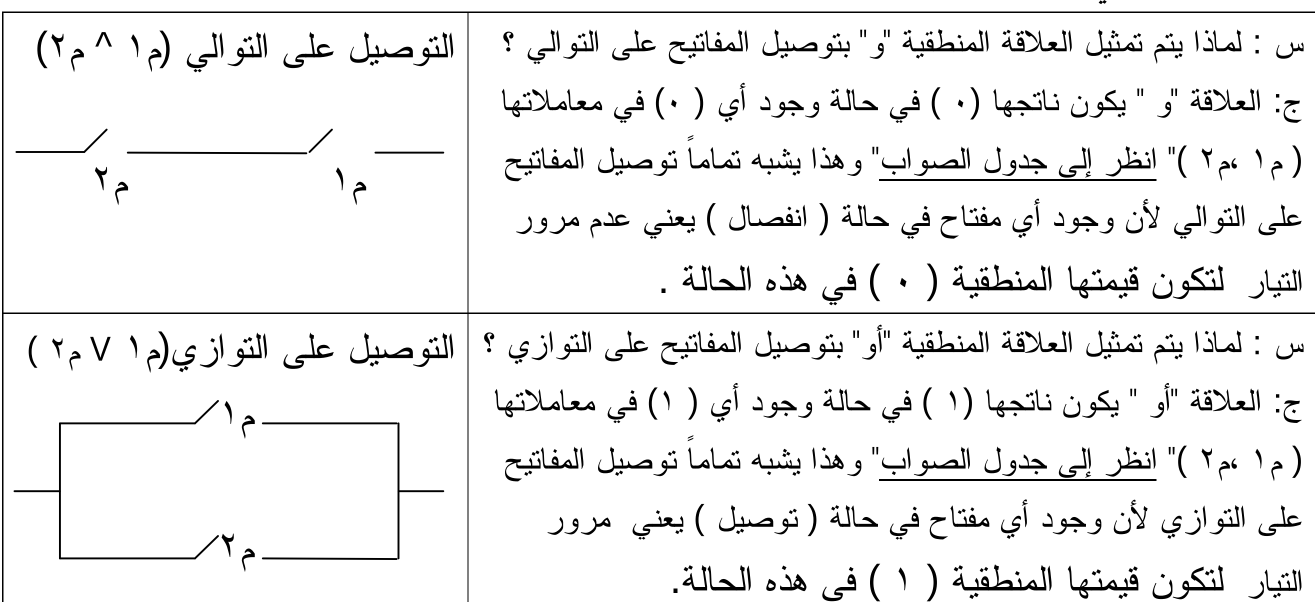
في هذا الجدول كان عدد الحالات المنطقية الممكنة هو ٤ لأنه لدينا متغيران م١ و م٢ . لأن عدد الحالات الممكنة = ٢ ن حيث ن : عدد المتغيرات ، ٢ ٢ = ٤ أما إذا كانت لدينا ثلاثة متغيرات م١ ، م٢ و م٣ فيكون عدد الحالات ٢ ٣ = ٨ كما سنرى لاحقاً

أما علاقة أو عملية النفي NOT فلها الجدول التالي :

م١	$\overline{\text{م١}}$
١	٠
٠	١

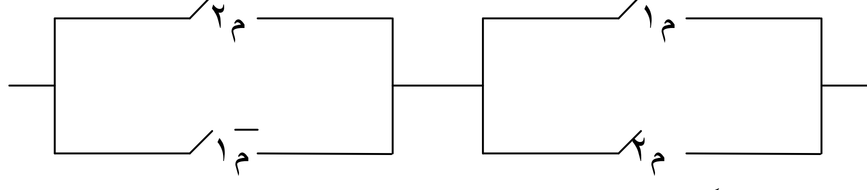
كما سترى لاحقاً عزيزي الطالب : إذا وجد مفتاح ما اسمه م١ و آخر اسمه $\overline{\text{م١}}$ فهذا يعني أن قيمة $\overline{\text{م١}}$ تكون دائماً معاكسة ل م١ أي عندما يكون م١ في حالة توصيل يكون $\overline{\text{م١}}$ في حالة انفصال وعنما يكون م١ في حالة انفصال يكون $\overline{\text{م١}}$ في حالة توصيل (متعاكســـــــــــــــــان)

التمثيل الفيزيائي



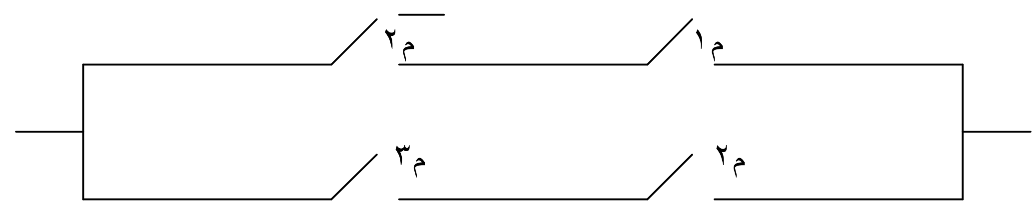
س : لماذا يتم تمثيل العلاقة المنطقية "و" بتوصيل المفاتيح على التوالي ؟ ج: العلاقة "و " يكون ناتجها (٠) في حالة وجود أي (٠) في معاملاتها (م١ ،م٢)" انظر إلى جدول الصواب" وهذا يشبه تماماً توصيل المفاتيح على التوالي لأن وجود أي مفتاح في حالة (انفصال) يعني عدم مرور التيار لتكون قيمتها المنطقية (٠) في هذه الحالة .	التوصيل على التوالي (م١ ^ م٢) م١ م٢
س : لماذا يتم تمثيل العلاقة المنطقية "أو" بتوصيل المفاتيح على التوازي ؟ ج: العلاقة "أو " يكون ناتجها (١) في حالة وجود أي (١) في معاملاتها (م١ ،م٢)" انظر إلى جدول الصواب" وهذا يشبه تماماً توصيل المفاتيح على التوازي لأن وجود أي مفتاح في حالة (توصيل) يعني مرور التيار لتكون قيمتها المنطقية (١) في هذه الحالة.	التوصيل على التوازي(م١ V م٢) م١ م٢

مثال : ما هو ناتج الدائرة أدناه (المكافئ المنطقي) ؟ ثم عبّر عنه جبرياً



الحل : (م١ V م٢) ^ ($\overline{\text{م١}}$ V م٢) و جبرياً : (م١ + م٢) × ($\overline{\text{م١}}$ + م٢)

مثال : كون جدول الصواب للدائرة أدناه ؟



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الحــــــــــــــــل :

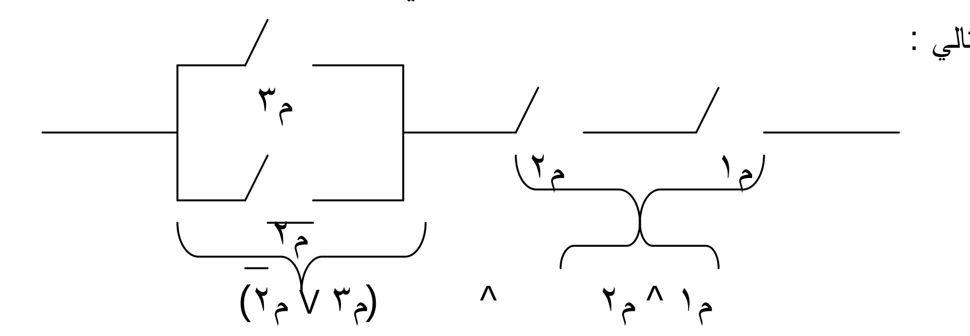
أولاً: نوجد المكافئ المنطقي وهو : (م١ ^ $\overline{\text{م٢}}$) V (م٢ ^ م٣) .

ثانياً : عدد المتغيرات أو المفاتيح الأساسية ٣وهي (م١ ، م٢ ، م٣) أي أن عدد الحالات المنطقية الممكنة في جدول الصواب هي ٢ ^{٣} = ٨ ،فيكون الجدول على النحو التالي :

م١	م٢	م٣	$\overline{\text{م٢}}$	م١ ^ $\overline{\text{م٢}}$	م٢ ^ م٣	الدائرة(م١ ^ $\overline{\text{م٢}}$) V (م٢ ^ م٣)
١	١	١	٠	٠	١	١
١	١	٠	٠	٠	٠	٠
١	٠	١	١	١	٠	١
١	٠	٠	١	١	٠	١
٠	١	١	٠	٠	١	١
٠	١	٠	٠	٠	٠	٠
٠	٠	١	١	٠	٠	٠
٠	٠	٠	١	٠	٠	٠

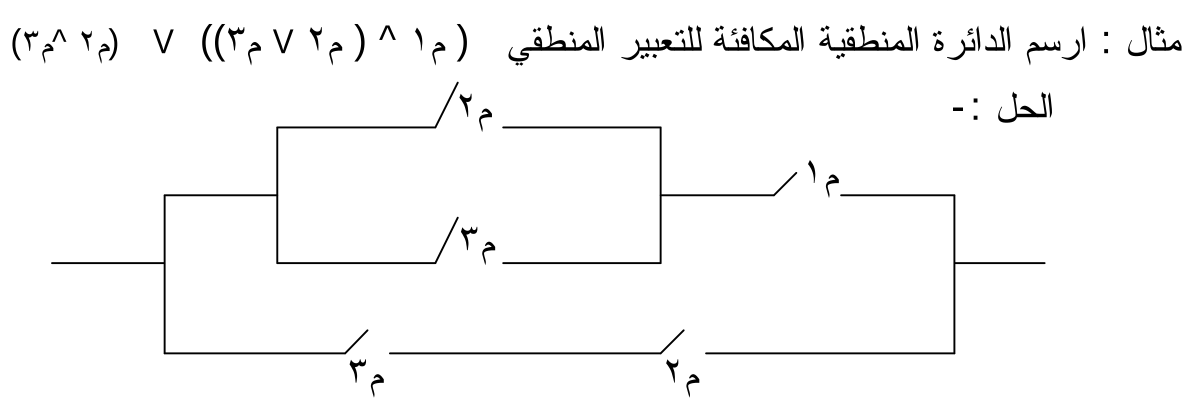
مثال : ارسم الدائرة المنطقية المكافئة للتعبير المنطقي م١ ^ م٢ ^ (م٣ V $\overline{\text{م٢}}$)

الحل : العمليات ^ تمثل بالتوصيل على التوالي بينما V على التوازي ، وعليه تكون الدائرة على النحو التالي :



مثال : ارسم الدائرة المنطقية المكافئة للتعبير المنطقي (م١ ^ (م٢ V م٣)) V (م٢ ^م٣)

الحل :-



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

قواعد وقوانين في المنطق الجبري :

قاعدة (١) توزيع الضرب على الجمع (^ على V)	قاعدة (٢) توزيع الجمع على الضرب (V على ^)
- م١ ^ (م٢ V م٣) = (م١ ^ م٢) V (م١ ^ م٣) - م١ × (م٢ + م٣) = (م١ × م٢) + (م١ × م٣) - هذه الخاصية يحققها الجبر العادي أيضاً حيث س× (ص + ع) = (س× ص) + (س× ع)	- م١ V (م٢ ^ م٣) = (م١ V م٢) ^ (م١ V م٣) - م١ + (م٢×م٣) = (م١ + م٢) × (م١+م٣) - هذه الخاصية لايحققها الجبر العادي حيث　س+ (ص × ع) ≠ (س +ص) ×(س+ ع)

القوانين :

القانون	الصيغة (أ)	الصيغة (ب)
١. تكرار المفتاح كأنه المفتاح نفسه	التوالي : م١ ^م١ =م١	التوازي م١ V م١ = م١
٢. المفتاح الحاكم	م١ ^ (م١ V م٢) = م١	م١ V (م١ ^ م٢) = م١
٣. توصيل المفتاح مع معكوسه	التوالي : م١ ^ $\overline{\text{م١}}$ = ٠	التوازي :م١ V $\overline{\text{م١}}$ = ١

نتائج مهمة :

النتيجة	المعنى
م١ ^ ١ = م١	ضرب أي متغير أومقدار×١ = المتغير أو المقدار نفسه(العنصر المحايد للضرب)
م١ ^ ٠ = ٠	ضرب أي متغير أو مقدار × صفر = صفر ، وجود(٠)في ^ يعني أن الناتج(٠)
م١ V١ = ١	وجود أي ١ في عملية V يكون الناتج ١ بغض النظر عن المتغيرات الأخرى
م١ V٠ = م١	جمع أي (٠) لمتغير يكون الناتج المتغير نفسه (العنصر المحايد للجمع)

اختصار الدوائر المنطقية :

يمكن الاستفادة من القواعد ، القوانين و النتائج أعلاه في تبسيط الدوائر المنطقية ليكون عدد المفاتيح اللازمة أقل ما يمكن (تقليل التكلفة المادية) و زيادة سرعة مرور البيانات عبرها .

مثال :اختصر الدائرة أدناه

م١

م٢　　　$\overline{\text{م١}}$

المكافئ المنطقي للدائرة هو م١ V(م١̄ ^م٢)=

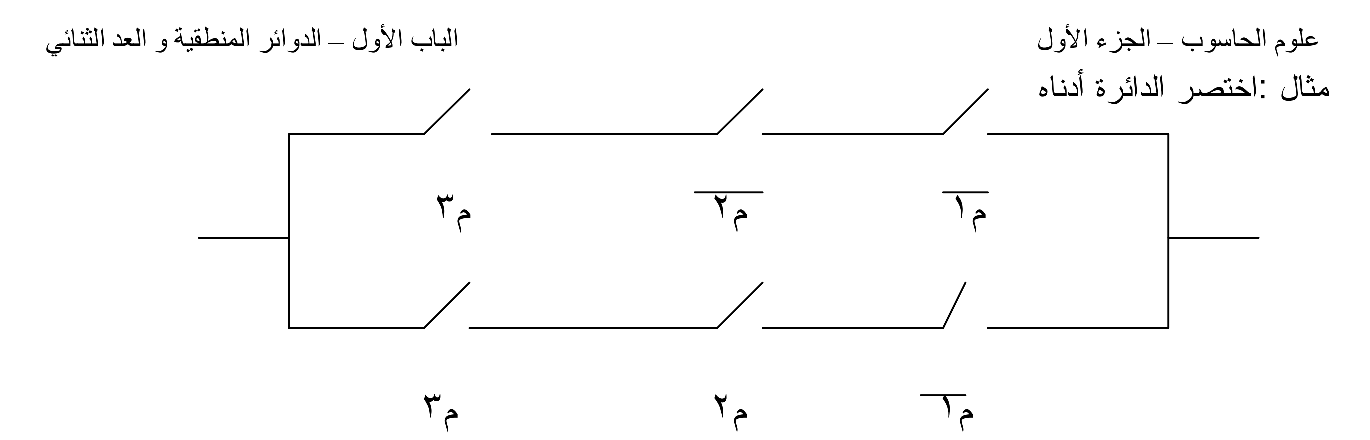
(م١ Vم١̄) ^ (م١ V م٢)

= ١ ^ (م١ V م٢)

= م١ V م٢

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مثال :اختصر الدائرة أدناه



الحـــــــل :

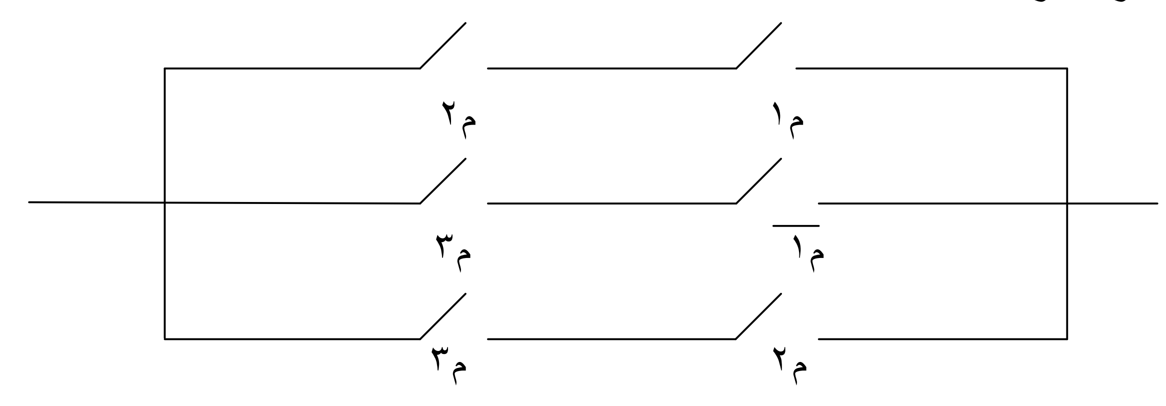
المكافئ المنطقي للدائرة ($\overline{م١}$ ^ $\overline{م٢}$ ^ م٣) V ($\overline{م١}$ ^ م٢ ^ م٣)

($\overline{م١}$ ^ م٣) عامل مشترك بين حدي عملية " V " لذا يمكن استخراجه فيكون الناتج

($\overline{م١}$ ^ م٣) ^ ($\overline{م٢}$ V م٢) = ($\overline{م١}$ ^ م٣) ^ ١ = ($\overline{م١}$ ^ م٣)

مثـــــــــال :

اختصر الدائرة أدناه :



الحل :

= (م١ ^ م٢) V ($\overline{م١}$ ^ م٣) V (م٢ ^م٣) (بضرب الحد الأخير ×١)

= (م١ ^ م٢) V ($\overline{م١}$ ^ م٣) V [(م٢ ^م٣) ^ ١] ثم نستبدل ال (١) ب (م١ V $\overline{م١}$)

= (م١ ^ م٢) V ($\overline{م١}$ ^ م٣) V [(م٢ ^م٣) ^ (م١ V $\overline{م١}$)]

= (م١ ^ م٢) V ($\overline{م١}$ ^ م٣) V (م١ ^م٢ ^م٣) V ($\overline{م١}$ ^ م٢ ^ م٣)

لاحظ أن (م١ ^م٢) موجود في الحد الأول و الثالث بينما ($\overline{م١}$ ^ م٣) في الحد الثاني و الرابع فيمكن استخراجهما كعوامل مشتركة فيكون الناتج كالآتي :

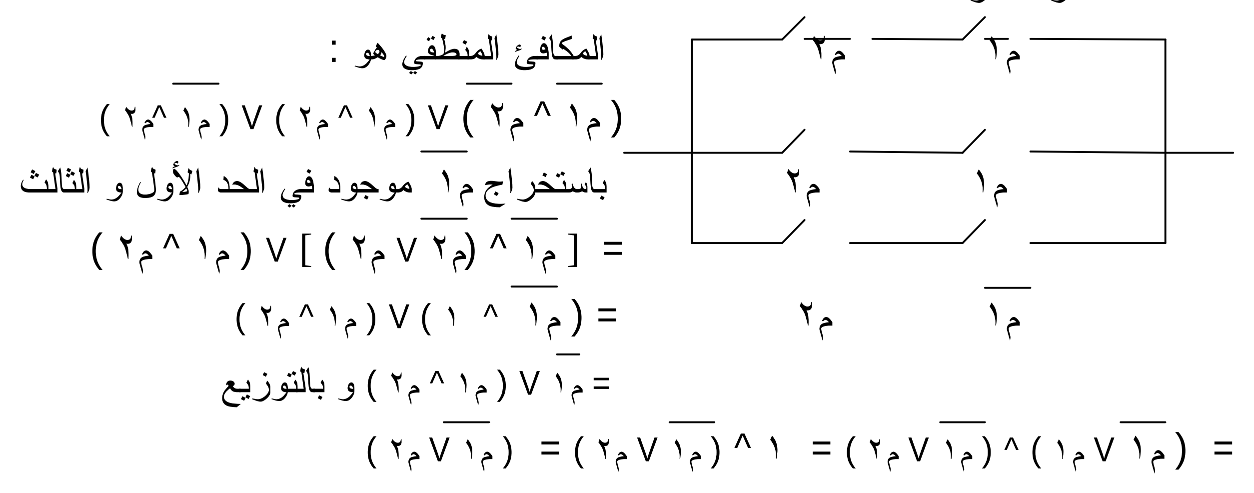
= [(م١ ^ م٢) ^ (١ V م٣)] V [($\overline{م١}$ ^ م٣) ^ (١ V م٢)]

=[(م١ ^ م٢) ^ ١] V [($\overline{م١}$ ^ م٣) ^ ١]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

= (م١ ^ م٢) V ($\overline{م١}$ ^ م٣)

مثال : اختصر الدائرة أدناه :



المكافئ المنطقي هو :

($\overline{م١}$ ^ $\overline{م٢}$) V (م١ ^ م٢) V ($\overline{م١}$ ^م٢)

باستخراج $\overline{م١}$ موجود في الحد الأول و الثالث

= [$\overline{م١}$ ^ ($\overline{م٢}$ V م٢)] V (م١ ^ م٢)

= ($\overline{م١}$ ^ ١) V (م١ ^ م٢)

= $\overline{م١}$ V (م١ ^ م٢) و بالتوزيع

= ($\overline{م١}$ V م١) ^ ($\overline{م١}$ V م٢) = ١ ^ ($\overline{م١}$ V م٢) = ($\overline{م١}$ V م٢)

أشكال المصطلح الهندسي (الصمامات أو البوابات المنطقية) :

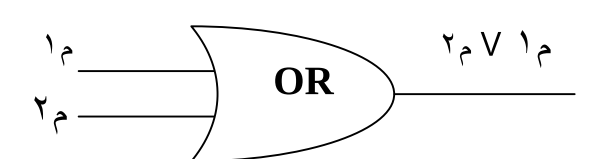
الصمامات المنطقية هي التطبيق الهندسي للعمليات المنطقية آنفة الذكر وهنالك ثلاثة صمامات أساسية وثلاثة أخرى مشتقة منها .

الصمامات المنطقية الأساسية :

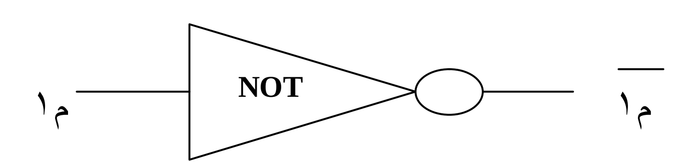
١. صمام " و " AND

م١　م٢　**AND**　م١ ^ م٢

٢. صمام " أو " OR



٣. صمام النفي NOT



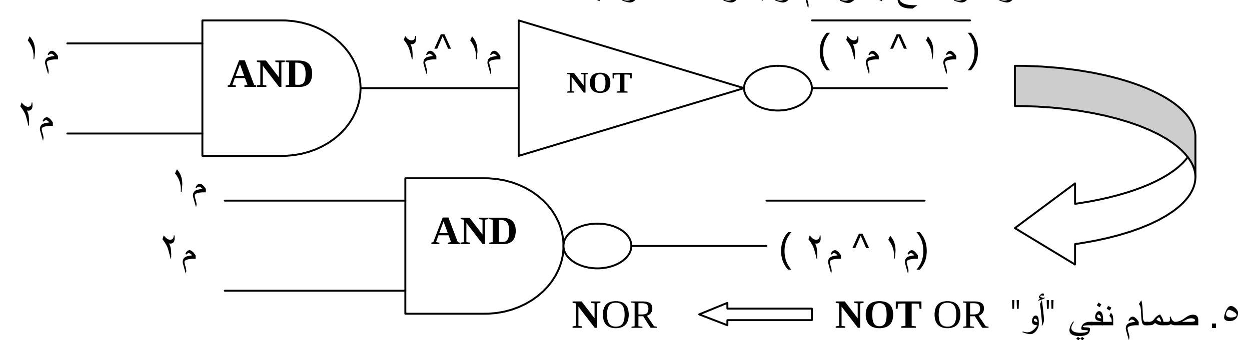
تستخدم هذه الصمامات في تركيب صمامات أخرى لها أغراض مختلفة في تصميم الدوائر المنطقية ، وفيما يلي نواصل سرد الصمامات المنطقية المشتقة من الصمامات الأساسية آنفة الذكر

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الصمامات المنطقية المشتقة

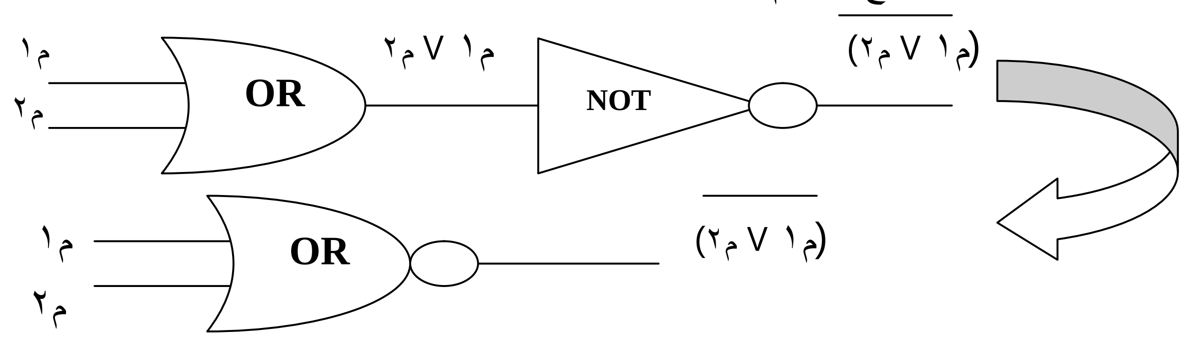
٤. صمام نفي "و" **NOT** AND ⟸ **N**AND

وهو عبارة عن صمام AND يليه صمام NOT أي أن خرج هذا الصمام هو معكوس صمام AND كما هو موضح بالرسم وجدول الصواب



٥. صمام نفي "أو" **NOT** OR ⟸ **N**OR

وهو عبارة عن صمام OR يليه صمام NOT أي أن خرج هذا الصمام هو معكوس صمام OR كما هو موضح بالرسم وجدول الصواب



جدول الصواب لصمامي NAND و NOR

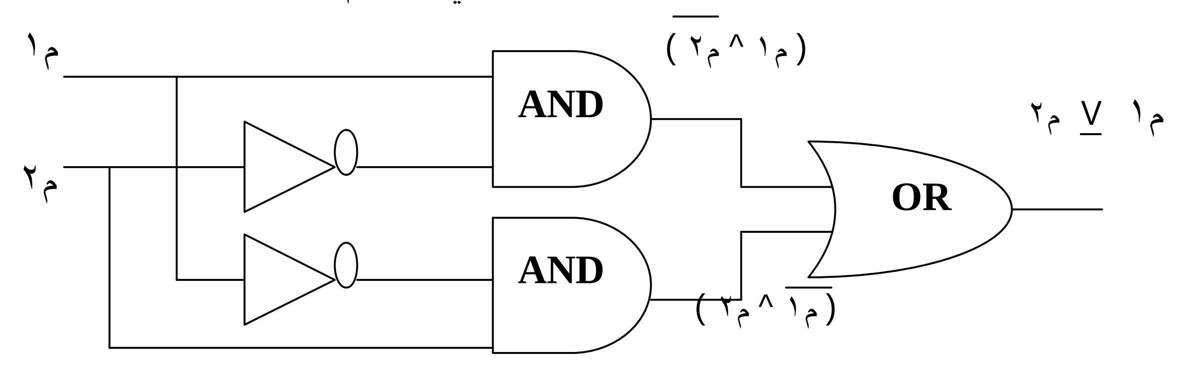
م١	م٢	م١ ^ م٢	م١ V م٢	NAND	NOR
١	١	١	١	٠	٠
١	٠	٠	١	١	٠
٠	١	٠	١	١	٠
٠	٠	٠	٠	١	١

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٦. صمام " أو المنفرد " Exclusive OR (XOR)

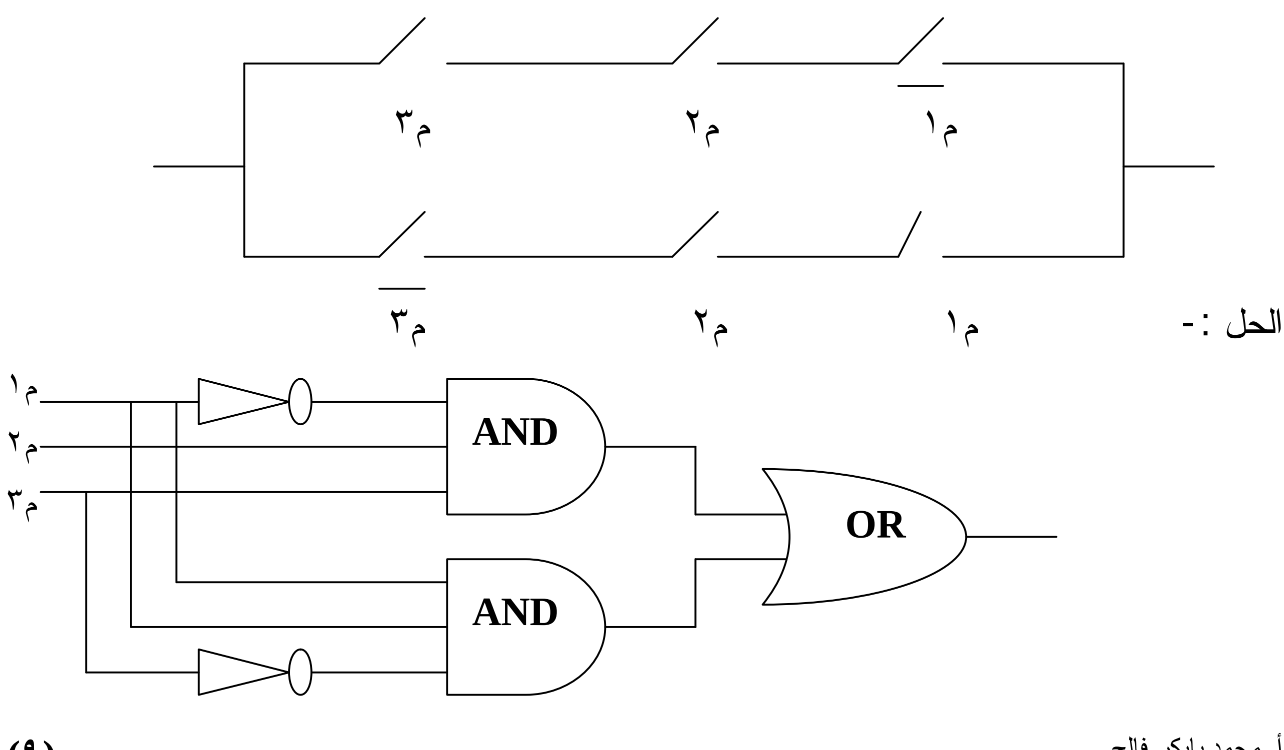
وهو صمام خرجه (صواب ، ١) في حالة اختلاف قيم المدخلين و خرجه (خطأ ، ٠) في حالة اتفاقهما والرمز الرياضي له هو " V̲ " حيث :

م١ V̲ م٢ = (م١ ^ $\overline{م٢}$) V ($\overline{م١}$ ^ م٢) و فيما يلي رسماً يوضح تركيب الصمام XOR الناتج من توصيل الصمامات الأساسية حسب المكافئ المنطقي للصمام وجدول الصواب له



م١	م٢	$\overline{م١}$	$\overline{م٢}$	م١ ^ $\overline{م٢}$	$\overline{م١}$ ^ م٢	م١ V̲ م٢
١	١	٠	٠	٠	٠	٠
١	٠	٠	١	١	٠	١
٠	١	١	٠	٠	١	١
٠	٠	١	١	٠	٠	٠

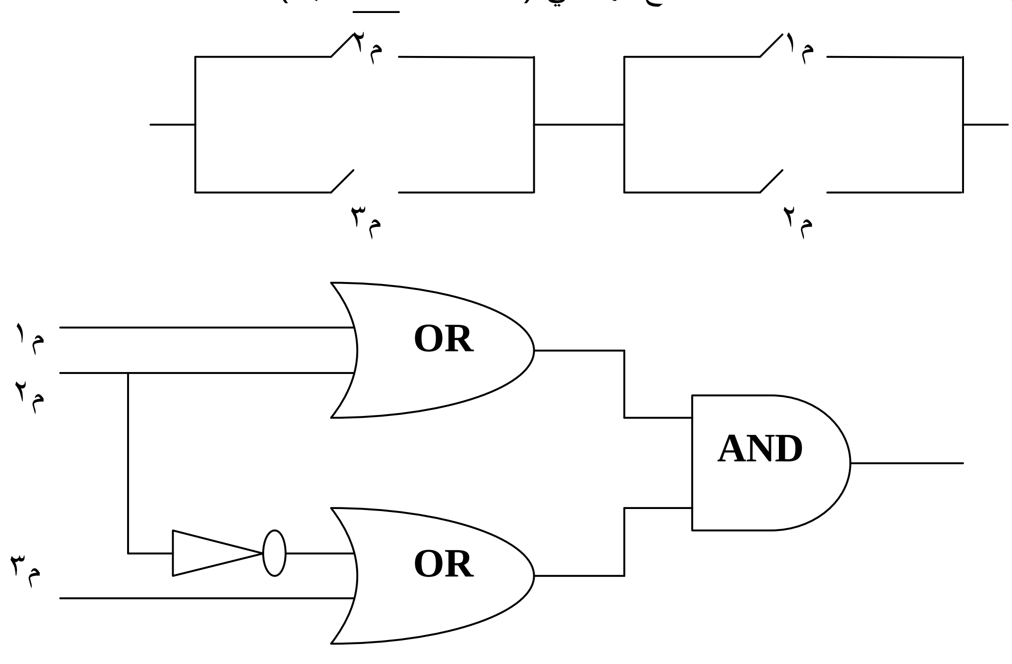
مثال : عبّر عن الدائرة المنطقية أدناه بأشكال المصطلح الهندسي (الصمامات المنطقية)



الحل :-

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مثال : أعد رسم الدائرة أدناه مستخدماً أشكال المصطلح الهندسي (الصمامات المنطقية)



تمرين (١)

١. ما هو المتغير المنطقي ؟ وكيف يتم تمثيله فيزيائياً ؟

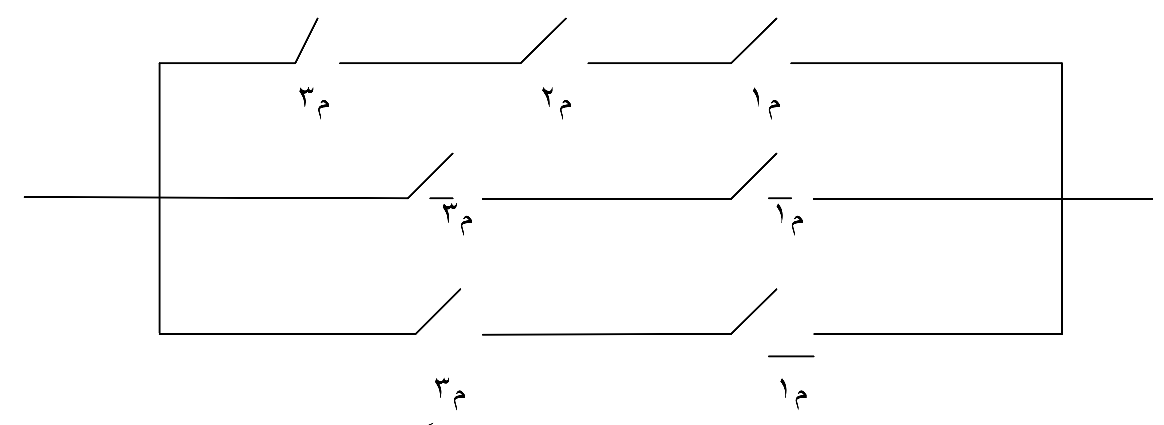
٢. عرّف الدائرة المنطقية ؟ وما هي أهمية جدول الصواب بالنسبة لها ؟

٣. لماذا يتم تمثيل العلاقة المنطقية " و " بتوصيل المفاتيح على التوالي بينما يتم تمثيل " أو " على التوازي ؟

٤. اكتب قاعدتي المنطق الجبري ثم اثبت صحة كل منهما مستعيناً بجدول الصواب ؟

٥. اشرح مستعيناً بالرسم وجدول الصواب طريقة عمل الصمامات المنطقية ؟

٦. إذا كانت لدينا الدائرة المنطقية أدناه :



أ – جد المكافئ المنطقي للدائرة ب – أعد رسم الدائرة أعلاه مستخدماً الصمامات المنطقية

ج – كون جدول الصواب للدائرة د – اختصر الدائرة ، ثم ارسم الدائرة المختصرة

٧. ارسم الدائرة التي تعبر عن المكافئ المنطقي (م١ ^ م٢ ^م٣) V (م٢ ^ م٣)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

القســـــم الثـــــاني

العـــــــــــد الثنـــــــائي

النظام العشري Decimal System

يعتبر النظام العشري أكثر أنظمة العد استعمالاً من قبل الانسان ، ولكن لماذا سمي بالعشري ؟

- لأنه يتكون من عشرة أرقام (٠ ، ١، ٢، ...،٩) والتي بدورها تشكل أساس النظام (أساس النظام ١٠).
- لنرى على سبيل المثال كيف تكون العدد العشري ٨٩٢٥.٦٢٥ : بالطبع بضرب أي خانة في وزنها و جمع نواتج الضرب كما يلي :

الوزن	$١٠^{-٣}$	$١٠^{-٢}$	$١٠^{-١}$		$١٠^{٠}$	$١٠^{١}$	$١٠^{٢}$	$١٠^{٣}$
	٠.٠٠١	٠,٠١	٠.١	الفاصلة	١	١٠	١٠٠	١٠٠
الخانة	٥	٢	٦	,	٥	٢	٩	٨

- لكل خانة وزن أي مساهمة في تكوين العدد وتسمى الخانة في أقصى اليسار بالخانة الأكثر أهمية (الأكثر مساهمة) ففي هذا المثال نجد أنها خانة (الألوف "وزنها ١٠٠٠= $١٠^{٣}$) أي أن هذه ال (٨) عبارة عن (٨٠٠٠) ويقل وزن الخانة كلما اتجهنا نحو اليمين فقبل الفاصلة مباشرةً تلاحظ وجود خانة (الآحاد" وزنها ١ =$١٠^{٠}$) أي أن هذه ال ٥ عبارة عن (٥ آحاد = ٥) بالنسبة للأوزان نلاحظ أن الأساس ثابت = ١٠ بينما القوى تكون ......،-٣ ، -٢ ، -١ ، صفر ، ١ ، ٢ ، ٣ ، .... أي تزيد نحو اليسار وتقل نحو اليمين إلى أن تصل الخانة الأقل أهمية (وهي وزنها في هذا المثال $١٠^{-٣}$ = ٠.٠٠١)، نعود لنبين كيف يتكون العدد ببساطة (اضرب أي خانة × وزنها) واجمع الناتج.

= ٥ ×$١٠^{-٣}$ + ٢× $١٠^{-٢}$ + ٦ × $١٠^{-١}$ + ٥ × $١٠^{٠}$ + ٢ × $١٠^{١}$ + ٩ × $١٠^{٢}$ + ٨ × $١٠^{٣}$

= ٥ ×٠.٠٠١ + ٢ × ٠.٠١ + ٦ × ٠.١ + ٥ × ١ + ٢ × ١٠ + ٩ × ١٠٠ + ٨ × ١٠٠٠

= ٠.٠٠٥ + ٠.٠٢ + ٠.٦ + ٥ + ٢٠ + ٩٠٠ + ٨٠٠٠ = ٨٩٢٥.٦٢٥

النظام الثنائي Binary System

النظام العشري مكون من عشرة أرقام و أساسه ١٠ والنظام الثنائي مكون من رقمين (٠ ، ١) وأساسه ٢ .

يسمى كل من الصفر والواحد رقماً ثنائياً binary digit (bit) أي خانة ثنائية واحدة أما البايت فيساوي ٨ ثنائيات

ما هي أهمية دراسة النظام الثنائي ؟

لأنه النظام الذي يتعامل به الحاسوب مع البيانات .

تعريف *: الحاسوب جهاز الكتروني رقمي يتعامل مع المعلومات وهي في الصورة الرقمية الثنائية والتي تمثل منطقياً بالصفر و الواحد وفزيائياً بوجود تيار كهربي وعدم وجود التيار الكهربي ، فيقوم باستقبالها و معالجتها مع امكانية تخزينها واسترجاعها بكفاءة عالية .*

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري :

يتم تحويل العدد الثنائي إلى مكافئه العشري (بضرب أي خانة × وزنها) وجمع الناتج مع مراعاة أن أساس النظام (٢) .

مثال :-

حوّل العدد الثنائي ١٠٠١١١٠١ إلى مكافئه العشري ؟

الحل :-

الوزن	$٢^{٠}$	$٢^{١}$	$٢^{٢}$	$٢^{٣}$	$٢^{٤}$	$٢^{٥}$	$٢^{٦}$	$٢^{٧}$
	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨
الخانة	١	٠	١	١	١	٠	٠	١

وبضرب أي خانة × وزنها نحصل على :

١ × $٢^{٠}$ + ٠ × $٢^{١}$ + ١ × $٢^{٢}$ + ١ × $٢^{٣}$ + ١ × $٢^{٤}$ + ٠ × $٢^{٥}$ + ٠ × $٢^{٦}$ + ١ × $٢^{٧}$

= ١ × ١ + ٠ × ٢ + ١ × ٤ + ١ × ٨ + ١ × ١٦ + ٠ × ٣٢ + ٠ × ٦٤ + ١ × ١٢٨

= ١ + صفر + ٤ + ٨ + ١٦ + صفر + صفر + ١٢٨

= ١٥٧ أي أن $(١٠٠١١١٠١)_{٢} = (١٥٧)_{١٠}$.

>>> العدد أسفل القوس يدل على النظام الذي ينتمي إليه العدد المحصور بين القوسين .

مثـــــال :-

حوّل العدد الثنائي ١٠١٠١٠.١٠١ إلى مكافئه العشري

الوزن	$٢^{-٣}$	$٢^{-٢}$	$٢^{-١}$	$٢^{٠}$	$٢^{١}$	$٢^{٢}$	$٢^{٣}$	$٢^{٤}$	$٢^{٥}$
	٠.١٢٥	٠.٢٥	٠.٥	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢
الخانة	١	٠	١	٠	١	٠	١	٠	١

الفاصلة الثنائية

= ١ × ٠.١٢٥ + ٠ × ٠.٢٥ + ١ × ٠.٥ + ٠ × ١ + ١ × ٢ + ٠ × ٤ + ١ × ٨ + ٠ × ١٦ + ١ × ٣٢

= ٠.٦٢٥ + ٤٢ = $(٤٢.٦٢٥)_{١٠}$.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تحويل الأعداد من النظام العشري إلى النظام الثنائي

أولاً : تحويل الأعداد العشرية الصحيحة الموجبة إلى النظام الثنائي :

١. اقسم العدد العشري على ٢ (أساس النظام الثنائي المراد التحويل إليه).
٢. احسب باقي القسمة (١ أو صفر) .
٣. اقسم ناتج القسمة السابق على ٢ كما في الخطوة ١ .
٤. احسب باقي القسمة كما في الخطوة ٢ .
٥. استمر في هذه العملية حتى تحصل على ناتج قسمة "صفر" و الباقي "١" .
٦. العدد الثنائي المطلوب هو عبارة عن بواقي القسمة مأخوذة من أسف إلى أعلى و موضوعة من اليسار إلى اليمين .

مثـــــــال :-

حول العدد العشري (٣٥) إلى مكافئه الثنائي ؟

الحــــــــــل :-

الباقي	خارج القسمة		
	٣٥	÷	٢
١	١٧	÷	٢
١	٨	÷	٢
٠	٤	÷	٢
٠	٢	÷	٢
٠	١	÷	٢
١	٠		

= (١٠٠٠١١)$_{٢}$

حول العدد العشري (٥٤) إلى مكافئه الثنائي ؟

الحــــــــــل :-

الباقي	خارج القسمة		
	٥٤	÷	٢
٠	٢٧	÷	٢
١	١٣	÷	٢
١	٦	÷	٢
٠	٣	÷	٢
١	١	÷	٢
١	٠		

= (١١٠١١٠)$_{٢}$

تحويل الكسر العشري إلى ثنائي :-

يتم تحويل الكسر العشري إلى مكافئه الثنائي بتكرار ضرب الكسر × ٢ حتى نحصل على ناتج ضرب صفر يمين الفاصلة العشرية أو حتى نحصل على الدقة المطلوبة (التقريب) .ينتج الكسر الثنائي بأخذ الأعداد الصحيحة الناتجة عن ضرب الكسور ، حيث تؤخذ من أعلى إلى أسفل وتضع من اليسار إلى اليمين اعتباراً من الفاصلة الثنائية .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مثـــــال :-

حول العدد (٠.٦٢٥)١٠ إلى مكافئه الثنائي ؟

٠.٦٢٥
× ٢
١.٢٥٠
× ٢
٠.٥٠
× ٢
١.٠٠

= ٠.١٠١

مثـــــال :-

حول العدد (٠.٨٧٥)١٠ إلى مكافئه الثنائي ؟

٠.٨٧٥
× ٢
١.٧٥
× ٢
١.٥٠
× ٢
١.٠٠

= ٠.١١١

مثـــــال :حول العدد (٠.٢٣٢)١٠ إلى مكافئه الثنائي

٠.٢٣٢
× ٢
٠.٤٦٤
× ٢
٠.٩٢٨
× ٢
١.٨٥٦
× ٢
١.٧١٢
× ٢
١.٤٢٤
× ٢
٠.٨٤٨

التقريب لست خانات

مثـــــال :حول العدد (٠.١٢٢)١٠ إلى مكافئه الثنائي

٠.١٢٢
× ٢
٠.٢٤٤
× ٢
٠.٤٨٨
× ٢
٠.٩٧٦
× ٢
١.٩٥٢
× ٢
١.٩٠٤
× ٢
١.٨٠٨

التقريب لست خانات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٠.٠٠١١١٠	٠.٠٠٠١١١

مثال :- حول العدد العشري (٣٥.٦٢٥) إلى مكافئه الثنائي ؟ الاجابة : ١٠٠٠١١.١٠١ >>> انظر الأمثلة أعلاه

هذا الجدول سيساعدك في اجراء العمليات الحسابية

عشري	ثنائي
٠	٠
١	١
٢	١٠
٣	١١
٤	١٠٠
٥	١٠١
٦	١١٠
٧	١١١
٨	١٠٠٠

مثــــال :-

حوّل العدد الثنائي ١١١١١١١١١١

الحل :- يمكن أن تتبع الطريقة السابقة ، ولكن في حالة العدد المكون من آحاد فقط كما في هذا المثال فانه يوجد قانون ينص على أن هذا العدد الثنائي مكافئه العشري هو $٢^{ن}$ – ١ حيث ن عدد الخانات

في هذا المثال نجد ن = ١٠ ، العدد = $٢^{١٠}$ – ١ = ١٠٢٤ – ١ =١٠٢٣

- § هذه الفكرة ليست جديدة ففي النظام العشري العدد ٩٩٩٩ مثلاً يساوي $١٠^{٤}$ - ١ =١٠٠٠٠ – ١ =٩٩٩٩ (الاختلاف هنا في أن النظام العشري أساسه ١٠ بينما في الثنائي الأساس ٢ ، و التسعة أكبر رقم في النظام العشري بينما الواحد أكبر عدد في النظام الثنائي)

مثــــال :-

ما هو أكبر عدد ثنائي مكون من ٨ خانات ؟ وما هو مكافئه العشري ؟

الحــــــــل :- لكي نحصل على أكبر عدد ثنائي مكون من ٨ خانات يجب أن تكون كل قيم الخانات آحــــــاد

- § (أكبر عدد في النظام) فيكون العدد هو ١١١١١١١١
- § أما المكافئ العشري فأسهل أن نستخدم القانون $٢^{ن}$ – ١ = $٢^{٨}$ – ١ = ٢٥٦ – ١ = ٢٥٦ – ١ = ٢٥٥

العمليات الحسابية على الأعداد الثنائية الموجبة :

أولاً : الجمع الثنائي

في الجمع العشري عندما يكون ناتج الجمع أكبر من ٩ فانه يكون هنالك محمولاً يدخل في المرحلة التالية من الجمع . مثلاً (٨٩٥ +٤٧٥) ١ ١ ⟵ المحمول ٨٩٥ ٤٧٥ + ١٣٧٠	أما في النظام الثنائي فالجمع يكون على النحو التالي :- ٠ + ٠ = ٠ و المحمول ٠ ١ + ٠ = ١ و المحمول ٠ ٠ + ١ = ١ و المحمول ٠ ١ + ١ = ٠ و المحمول ١ لأن ٢ = $(١٠)_{٢}$ ١ + ١ + ١ = ١ و المحمول ١ لأن٣ = $(١١)_{٢}$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أمثـــــــــلة على الجمع الثنائي :-

مثــــــال :-

اجمع ٣٥.٦٢٥ مع ٤٢.٨٧٥ ثنائياً ؟

المحمول　٠٠١١١١١

١٠١٠١٠.١١١

\+ ١٠٠٠١١.١٠١

١٠٠١١١٠.١٠٠

مثــــــال :-

اجر عملية الجمع الثنائي الآتية :-

١١٠١١٠١١٠١.١٠١١١

\+ ١٠١١١١٠٠١.١٠١١

١٠٠١١١٠٠١١١.٠١١٠١

ثانياً : الضرب الثنائي :-

و هو نفس الضرب العشري مع مراعاة أن الجمع يكون ثنائياً

مثـــــال :-

اضرب(١٥)$_{١٠}$ × (١١)$_{١٠}$ ثنائياً

الحـــل :-

بعد تحويل العددين من العشري إلى الثنائي :

١١١١

× ١٠١١

١١١١٠٠٠ }
\+ ٠٠٠٠٠٠٠ }　١١١١٠٠٠

١١١١٠ }　+
١١١١١ }　١١١١٠١

١٠١١٠١٠١　　١٠١١٠١٠١

ويمكن الجمع على مرحلتين مثلاً كما هو موضح أعلاه

مثـــــال :-

اجر العملية الآتية :-

(١١.١١)$_{٢}$ × (١.٠١١)$_{٢}$

الحــــل :-

سنتجاهل الفاصلة الثنائية أثناء الضرب ثم نضعها عند كتابة النتيجة النهائية مثلما نتعامل مع النظام العشري .

١١١١

× ١٠١١

١١١١٠٠٠

\+ ٠٠٠٠٠٠٠

١١١١٠

١١١١١

١٠١١٠١٠١　=　١٠١.١٠١٠١

ثالثاً : الطـــــــــرح الثنائي :-

في النظام العشري إذا كانت خانة المطروح أكبر من المطروح منه فاننا نلجأ للاستلاف من جهة اليسار و إذا مرّ الواحد بخانات قيمها أصفار أثناء رحلته إلى الخانة التي دعته، فانه يحوّل الأصفار إلا تسعات (التسعة هي أكبر رقم في النظام العشري) . مثلاً :

٩٩١٠ لأن الواحد المستلف من خانة

٩٠٠٠ الألوف هو ١٠٠٠ فيتوزع

\- ٣٤٧ إلى ٩٠٠ +٩٠ +١٠

٨٦٥٣

في النظام الثنائي نستلف ١ من جهة اليسار إذا كنا بصدد طرح ١ من صفر ، فاذا مرّ الواحد المستلف بأصفار أثناء رحلته إلى الخانة التي دعته فانه يحول تلك الأصفار إلى آحاد (الواحد هو أكبر الرقمين في النظام)

١١١٠

١٠٠٠ هنا الواحد مستلف من خانة وزنها

\- ١٠١　٨ فيتوزع إلى ١٠ +١٠ +١٠٠

٠١١　أي ٢ + ٢ +٤

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مثـــال :- اجر العملية الآتية : (١٠١١٠١.١١١)٢ – (١١١.١٠٠١)٢ الحـــــل :- ١٠١١٠١.١١١٠ - ١١١.١٠٠١ ١٠٠١١٠.٠١٠١	**مثـــال :-** اطرح ٧.٧٥ من ١٥ ثنائياً . الحـــــل :- بعد التحويل من عشري إلى ثنائي : ١١١١.٠٠ - ١١١.١١ ١١١.٠١

القسمـــــة الثنائية :-

وتتم القسمة بطريقة القسمة المطولة مع مراعاة الطرح الثنائي :

ناتج القسمة

المقسوم الأساسي　　المقسوم عليه

الباقي

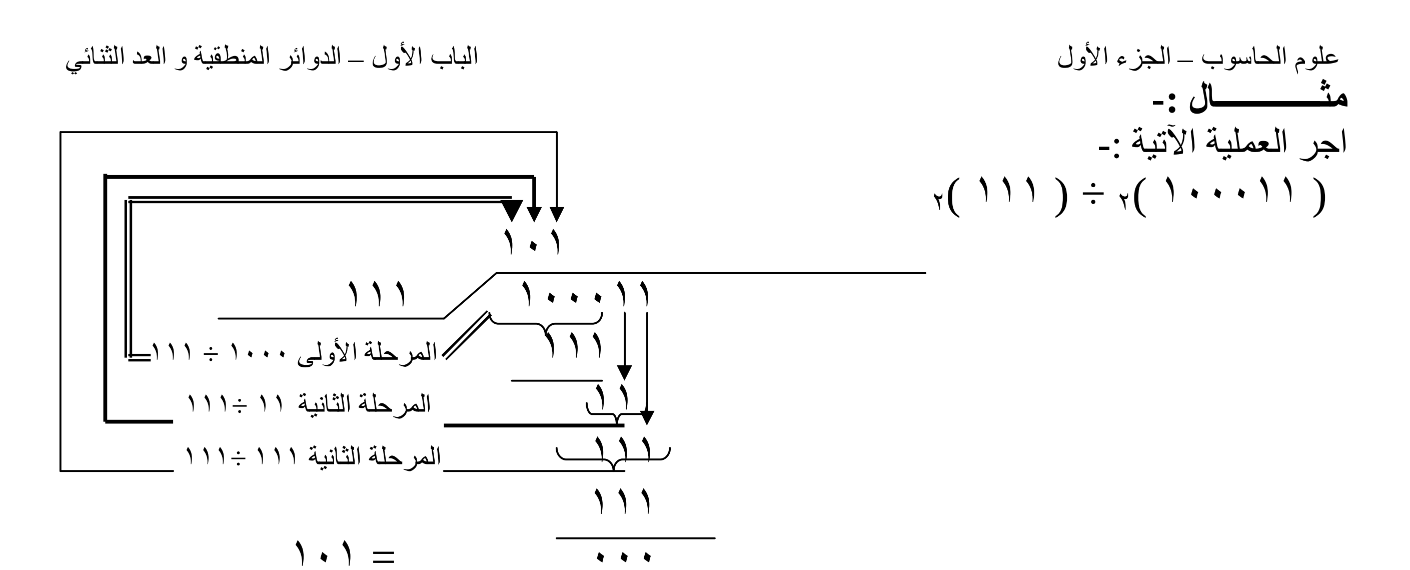
§ في أي مرحلة من مراحل القسمة يكون هنالك عدد مقسوم (جزء من العدد المقسوم الأساسي)÷المقسوم عليه)فيما يلي نوضح الحالات الممكنة : - يكون ناتج القسمة ١ و الباقي صفر إذا تساوى كل من المقسوم والمقسوم عليه - ويكون الناتج ١ و يوجد باقي إذا كان المقسوم أكبر من المقسوم عليه - يكون الناتج صفراً إذا كان المقسوم صفراً أو عدداً أصغر من المقسوم عليه (عندها يمكن انزال رقم من جهة اليمين إن وجد) ومواصلة القسمة § بالطبع يتم الحصول على الباقي بعد طرح (ناتج القسمة × المقسوم عليه) من المقسوم § يتم تكرار ما ذكر في كل مرحلة من مراحل القسمة.	**الآن : كيف نحدد العدد الأكبر من بين عددين غير متساويين ؟** § بالطبع الاجابة على هذا السؤال في غاية الأهمية لأنه في كل مرحلة من مراحل القسمة المطولة نحتاج للمقارنة بين (العدد المقسوم الجزئي) و المقسوم . § العدد الأكثر خانات هو الأكبر § إذا تساوى العددان في عدد الخانات نقارن خانات العددين المتناظرة اعتباراً من اليسار متجهين نحو اليمين حتى نجد خانة قيمتها (١) تناظرها خانة قيمتها (صفر) في العدد الآخر فيكون العدد الأكبر هو الذي قيمة خانته (١) § ١١١٠١١ **أكبر من** ١٠١١ ٦ خانات　　٤ خانات § ١١١٠٠٠٠٠٠ الأكبر ١١٠١١١١١١ الأصغر تساوى العددان في الخانتين الأولى والثانية من جهة اليسار ثم تفوق العدد الأعلى في الخانة الثالثة (١) مقابل (٠) في العدد الأسفل ليكون الأعلى هو الأكبر .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مثـــــــال :-

اجر العملية الآتية :-

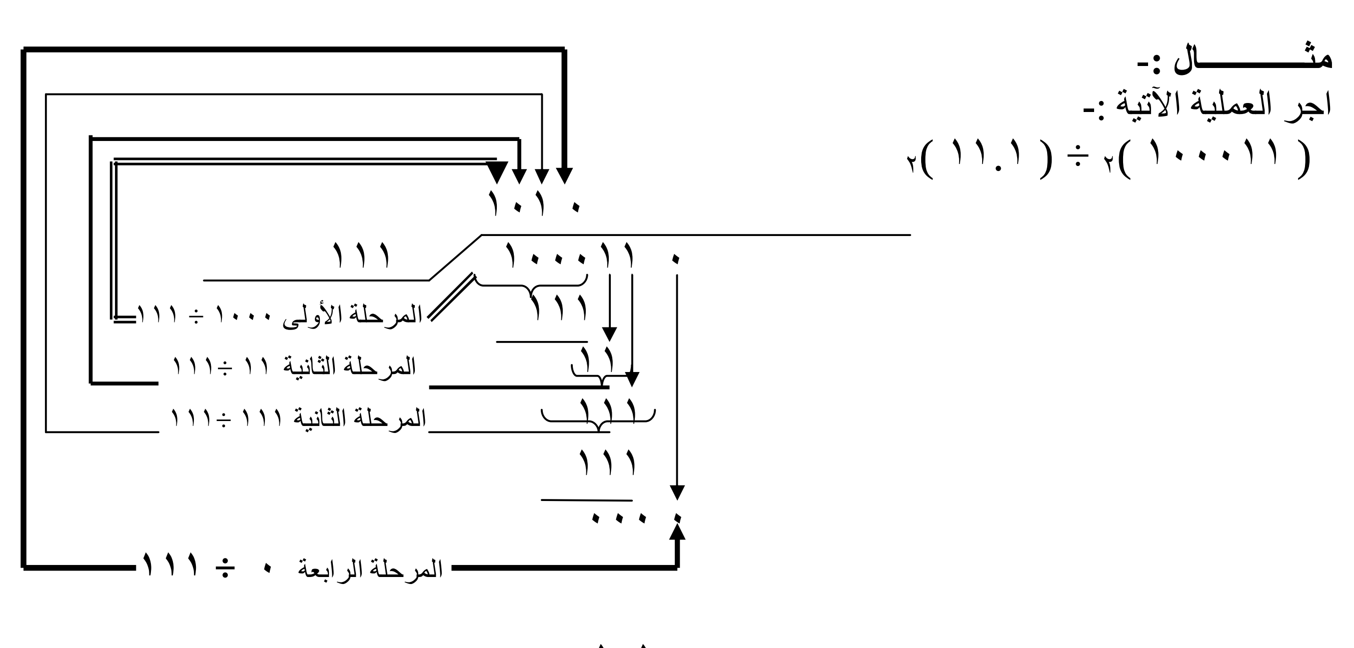
(١٠٠٠١١)٢ ÷ (١١١)٢



مثـــــــال :-

اجر العملية الآتية :-

(١٠٠٠١١)٢ ÷ (١١.١)٢



= ١٠١٠

لاحظ أننا تخلصنا من الفاصلة بتحريكها خانة نحو اليمين في كل من المقسوم و المقسوم عليه ليصبح المقسوم عليه عدداً صحيحاً تماماً مثل المقسوم .(١٠٠٠١١٠) ÷ (١١١)

§ Ḥ ŭ Ûx Ǿ Ķ ĦþŭÛΘ xŭ ŭ F .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تمـــرين (٢)

١. عرف الحاسوب ؟
٢. ما هو سر تسمية النظام الثنائي بهذا الاسم ؟
٣. حوّل الأعداد العشرية الآتية إلى ثنائية :-
أ – ٦٧.١٢٥   ب – ١٨٨.٧٥   ج – ٢٣٧.٢٣٢
٤. حوّل الأعداد الثنائية الآتية إلى عشرية :
أ – ١١٠١١١.١١٠١   ب – ١٠٠١١.١١   ج - ١٠١١١.١١١
٥. إذا كان لدينا العددان العشريان : أ = ٣٣.٧٥ ، ب = ٥.٦٢٥
اجر العمليات الحسابية الثنائية الآتية :
١ - أ + ب   ٢ – أ – ب   ٣ – أ × ب   ٤ – أ ÷ ب
٦. ما هو أكبر عدد ثنائي يمكن الحصول عليه من ٦ خانات ؟ وما هو مكافئه العشري ؟
٧. اجمع $9\frac{١}{٢} + 8\frac{٣}{٤}$ ثنائياً .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الباب الثاني
بنائيات البيانات

يتكون هذا الباب من أربعة أقسام :

القسم الأول : مدخل لبنائيات البيانات		القسم الثاني : لغة باسكال
القسم الثالث : المصفوفات و السجلات		القسم الرابع : البنائيات المتجردة

القسم الأول : مدخل لبنائيات البيانات

تمهيــــــد

- نظام معالجة البيانات المحوسب هو النظام الذي يستخدم فيه الحاسوب كآلية لمعالجة البيانات
- معالجة البيانات هي كل ما يتم من عمل على هذه البيانات
- من أنواع معالجة البيانات:-

١ – خزن البيانات واسترجاعها
٢ – البحث عن المعلومة
٣ – تصنيف البيانات
٤ – التشفير
(٢ – ٤: هذه المواضيع ستناقش باذن الله في الباب الثالث (الخوارزميات البيانية))
٥ – تحليل البيانات
٦ – ارسال البيانات عبر شبكات الحاسوب

- الخوارزمية هي الخطوات المنطقية المرتبة التي تؤدي لحل مسألة معينة .
- علم بنائيات البيانات هو العلم الذي يهتم بتصميم الخوارزميات التي تمكن من تنظيم البيانات و تخزينها بالصورة المطلوبة في أسرع وقت ممكن وفي أقل سعة تخزينية ممكنة (بكفاءة عالية).
- أصغر وحدة لقياس كمية البيانات هي الثنائية bit وهي اختصار ل binary digit أي (خانة ثنائية) وهنالك وحدة أخرى وهي البايت أو (الثمانية) وهي تساوي ٨ ثنائيات . لقياس حجم البيانات على الذاكرة أو الأقراص نستخدم الوحدات التالية :

الوحدة	تعادل
كيلوبايت KB	١٠٢٤ بايت
ميقابايت MB	١٠٢٤كيلوبايت
قيقابايت GB	١٠٢٤ ميقابايت
تيرابايت TB	١٠٢٤ قيقابايت

ذاكـــــرة الحـــــاسوب :-

- تتكون ذاكرة الحاسوب من مجموعة من المواقع المتساوية في الطول ويسمى طول الموقع بطول الكلمة .
- يختلف طول الكلمة من حاسوب لآخر حسب قدرة الحاسوب ٨ ، ١٦ ، ٣٢، ٦٤، ١٢٨ ثنائية
- لكل كلمة عنوان يمكّـــن المعالج من الوصول إليها . وفي حالة الكلمات الطويلة يكون هنالك عنوان للرمز الموجود ضمن الكلمة .
- يمكن تقسيم عناوين الذاكرة إلى نوعين :

- عناوين الذاكرة الثابتة (الثوابت Constants) ، وهي تشير إلى مواقع بياناتها غير قابلة للتغير.
- عناوين الذاكرة المتغيرة (المتغيرات Variables)، وهي تشير إلى مواقع بالذاكرة بياناتها قابلة للتغير حسب توجيهات البرنامج .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- من ناحية أخرى يمكن تقسيم العناوين إلى :
  - عنوان بسيط ، وهو يشير إلى موقع واحد في ذاكرة الحاسوب .
  - عنوان مركب ، وهو الذي يشير لعدة مواقع في ذاكرة الحاسوب(مثل المصفوفة) .
- أنواع البيانات : تتفق معظم لغات البرمجة على أربعة أنواع من انواع البيانات :-
  ١ – الأعداد الرقمية Integers : وهي الأعداد الصحيحة (السالبة و الموجبة) .
  ٢ – الأعداد الحقيقية Real
  ٣ – البيانات الحرفية Characters : وهي تشمل الحروف و العلامات والأرقام الموجودة على لوحة المفاتيح .
  ٤ – البيانات المنطقية Boolean : توجد فقط قيمتان منطقيتان (صواب True وخطأ False)
- ما هي أهمية جدول الترميز؟
  - يتم فيه تحديد نوع البيانات الممكن تخزينها في أي موقع من مواقع الذاكرة المعرفة (المتغيرات و الثوابت) .

تمثيل أنواع البيانات في الحاسوب

أ - ترميز الأعداد الرقمية :

يخزن العدد الرقمي في موقع ذاكري بطول الكلمة (٨ ، ١٦ ، ٣٢ ، ...) ثنائية ، و لترميز العدد الرقمي توجد ثلاث خوارزميات. الخانة في أقصى اليسار (خانة العلامة) تكون قيمتها (١) إذا كان العدد سالب و (٠) إذا كان العدد موجب ، حيث تتفق جميع الخوارزميات على كيفية ترميز العدد الموجب و ذلك يتم على النحو التالي :

العدد الموجب	التمثيل	خانة العلامة
+٦	00 00110	
+١٠	00 01010	

الموضوع في غاية البساطة ، تم تحويل العدد العشري الرقمي الموجب إلى مكافئه الثنائي ، ثم تم وضع عدد من الأصفار لتكمل مواقع الكلمة المتاحة في الذاكرة(النقاط ..... تشير إلى أن مابين الصفرين عدد غير محدد من الأصفار لأن طول الكلمة هنا غير معلوم)

- أما إذا أردنا أن ترميز العدد +٦ على كلمة بطول ٨ ثنائية مثلاً فيكون ذلك على النحو التالي :

خانة العلامة

00000110

أما بالنسبة لتمثيل أو ترميز الأعداد الرقمية السالبة فتختلف الطريقة من خوارزمية لأخرى ، وفيما يلي نبين كيفية ترميز الأرقام السالبة مستخدمين ثلاث خوارزميات :

أولاً :خوارزمية العلامة والقيمة :

إذا أردت أن تحصل على سالب العدد فكل ما ستفعله هو تغيير خانة العلامة من الصفر إلى الواحد ،

خانة العلامة

ترميز (+ ٦)	0000........... 00110
ترميز (- ٦)	1000........... 00110

ولهذه الخوارزمية عيبان :-

١. تعطي تمثيلين مختلفين للصفر و سالب الصفر : (ومن المفترض أن يتساويا) مما يتطلب وجود طريقة ما تجعل الحاسوب يفهم أنهما شيء واحد

+ صفر   0000 0000000
- صفر   1000 0000000

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٢. تعطي نتائج جمع خاطئة: **L** (تحتاج لمعالجات أخرى لتصحيح الخطأ) .

مثال : اجمع ٩ مع سالب ٤ مستخدماً خوارزمية العلامة والقيمة

+٩   00 01001
- ٤   10..... 00100
٥   10 .... 01101 وهي نتيجة غير صحيحة

ثانياً : خوارزمية الاتمام (الاكمال) الأحادي :-

يتم تمثيل العدد السالب لأي عدد موجب بعكس كل واحد إلى صفر وكل صفر إلى واحد مثلاً :

ترميز (+ ٦)	0000.......... 00110
ترميز (- ٦)	1111.......... 11001

- هذه الخوارزمية لها عيب واحد وهو أنها تعطي تمثيلين مختلفين للصفر و سالب الصفر **L** كما في (العلامة و القيمة).

+ صفر   0000 0000000
- صفر   1111 1111111

- ولكنها تفوقت على(العلامة و القيمة).باعطائها نتائج جمع صحيحة :

+٩   00 01001
-٤   11 11011
٥   1 00 .... 00100 الواحد الزائد يضاف
+ 1
00 .... 00101 وهي نتيجة جمع صحيحة

ثالثاً : خوارزمية الاتمام (الإكمال) الثنائي :

سالب العدد بالاتمام الثنائي = سالب العدد بالاتمام الأحادي + ١

ترميز (+ ٦)	0000.......... 00110
(- ٦)بالأحادي	1111.......... 11001
(-٦) بالاتمام الثنائي	1111.......... 11001 + 1 1111.......... 11010

* هذه الخوارزمية ليس لها عيب فهي تعطي نتائج جمع صحيحة ولها تمثيل موحد لكل من الصفر و سالب الصفر كما سنرى الآن :

+ صفر   000000000

المحمول ← 11111111
- صفر (بالاتمام الأحادي)   **111111111**
+ **1**
- صفر بالاتمام الثنائي   **000000000** ~~1~~ الواحد الزائد يكشط

مثال :- اجمع ٩ مع سالب ٤ مستخدماً خوارزمية الاتمام الثنائي .

الحــل :-

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أولاً : نحسب -٤ بخوارزمية الاتمام الثنائي ، وهو ينتج من اضافة (١) ل -٤ بالاحادي :

+٤   00000100

- ٤   11111011 (بالاتمام الأحادي)

1+

-٤   11111100 (بالاتمام الثنائي)

ثانياً : نجري عملية الجمع :

+٩   00001001

-٤   11111100

٥   00000101 ~~1~~ يكشط الواحد الزائد

= 00000101   (نتيجة صحيحة)

ب - تمثيل الأعداد الحقيقية

لتخزين العدد الحقيقي داخل الكلمة (الموقع) فاننا نقوم بالآتي :

١. تطبيع العدد الحقيقي ، وهو وضع العدد الحقيقي في صورة : **كسر × ١٠ قوة** بشرط أن لايجاور الفاصلة (صفر) من ناحية اليمين .

مثلاً : ٢٥٦.٤٥ = ٠.٢٥٦٤٥ × ١٠ ^{٣} ، والآن سأقدم لك عزيزي الطالب طريقة سهلة لتطبيع العدد الحقيقي :

- اضرب العدد × ١ فلن يؤثر على قيمته   :   ٢٥٦.٤٥ × ١
- استبدل ال (١) ب (١٠ ^{٠}) ، وهذا ممكن لأن س ^{٠} = ١   :   ٢٥٦.٤٥ × ١٠ ^{٠}
- لكي يتم التطبيع يجب أن تكون الفاصلة في أقصى اليسار تماماً ، لذا فهي تحتاج لتتحرك ٣ خانات نحو اليسار ، (مع كل حركة نحو اليسار تزيد القوة بمقدار ١ و مع كل حركة نحو اليمين تنقص القوة بمقدار ١ ، لاحظ أن القوة في البداية كانت (صفر) لتزيد بمقدار ٣ فتصبح (٠ + ٣ = ٣) فيكون العدد بعد التطبيع ٠.٢٥٦٤٥ × ١٠ ^{٣} .

مثال آخر : طبع العدد ٠.٠٠٠٠٤٥

- ٠.٠٠٠٠٤٥ × ١٠ ^{٠}
- من الملاحظ أن هنالك ٤ أصفار مجاورة للفاصلة من جهة اليمين (ممنوع) يجب تحريك الفاصلة ٤ خانات نحو اليمين حتى تتجاوز جميع الأصفار ، ولكن الحركة نحو اليمين تتطلب نقصان القوة ، فيصبح العدد ٠.٤٥ × ١٠ $^{-٤}$

٢. بعد عملية التطبيع ، يتم تخزين الكسر في جزء الكسر والقوة في جزء القوة ، كل بعلامته ، حيث يتم تقسيم الكلمة على النحو التالي :

الكســـــــــــــــر (المانتيسا)	علامة الكسر	القـــــوة	علامة القوة
٣٢ ثنائية	١ ثنائية	٦ ثنائية	١ ثنائية

طول الكلمة هنا ٤٠ ثنائية (من الكتاب المدرسي)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

خوارزمية جمع عددين حقيقيين(مطبعين) :-

١. حرك الفاصلة العشرية (أو الثنائية) للعدد الأصغر نحو اليسار حيث تصبح قوة العدد الأصغر مثل قوة العدد الأكبر .
٢. اجمع كسري العددين فقط
٣. طبع الكسر الناتج ، ثم قرّبه حسب عدد الخانات المتاحة للجزء الكسري في الحاسوب

مثـــــــال :-

اجــر العملية ٠.٠٠٦ +٤٦٧٥ على حاسوب يتيح ٦ خانات عشرية في الجزء الكسري .

الحــــــــل :-

الوضع الطبيعي : $٠.٦ \times ١٠^{-٢} + ٠.٤٦٧٥ \times ١٠^{٤}$

- تحريك الفاصلة للعدد الأصغر ٦ خانات نحو اليسار مع زيادة القوة بمقدار ٦ (-٢ + ٦ = ٤) لتصبح مثل قوة العدد الأكبر $٠.٦ \times ١٠^{-٢} = ٠.٠٠٠٠٠٠٠٦ \times ١٠^{٤}$
- اجمع : $٠.٠٠٠٠٠٠٠٦ + ٠.٤٦٧٥ = ٠.٤٦٧٥٠٠٦ \times ١٠^{٤}$
- العدد الناتج مطبع ، ولكن نقرّب الكسر لست خانات فينتج ٠.٤٦٧٥٠١×١٠^{٤}

ج - تمثيل الحــــروف (البيانات الحرفية)

إن الحاسوب لا يتعامل مع البيانات إلاّ وهي في الصورة الرقمية الثنائية ،لذا فالحروف الموجودة على لوحة المفاتيح (حروف ، أرقام ، علامات ،..) يجب تحويلها للصورة الرقمية الثنائية وهو ما يسمى بالترميز أو التكويد ، و أشهر أنظمة الترميز :

- الشفرة الأمريكية القياسية لتبادل المعلومات ASCII :
  وهي اختصار للعبارة :
  American **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange
  وهذاالنظام يبدأ بترميز الأرقام ثم الحروف الكبيرةCapital ثم الصغيرة Small
- نظام ابسدك EBCDIC : وهو نظام شركة IBM للحواسيب ، ويبدأ بترميز الحروف الصغيرة ثم الكبيرة ثم الأرقام .

د - البيانات المنطقية

يتم تمثيل البيانات المنطقية بثنائية واحدة فقط ، حيث يتم تمثيل القيمة المنطقية (صوابTrue) ب (١) ويتم تمثيل القيمة المنطقية (خطأ False) ب (٠) .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التحـــول في نوع البيانات

تتيح لغات البرمجة امكانية التحول من نوع بيانات لآخر

التحويل	كيفية التحويل	مثال
من رقمي إلى حقيقي	باضافة العلامة العشرية (التطبيع)	٦٧ تحول إلى ٠.٦٧ × ١٠^٢
من حقيقي إلى رقمي	إما بالتقريب باستخدام الدالة round	٢.٧ بالتقريب تصبح ٣
	أو بالكشط باستخدام الدالة trunc	٢.٧ بالكشط تصبح ٢
من حرفي إلى رقمي	بالحصول على ترتيب الحرف في شفرة آسكي بالدالة ord	الحرف A يتحول إلى ٦٥ (ترتيبه في آسكي)
من رقمي إلى حرفي	الدالة chr رقم وتعطي الحرف الذي يقابله في شفرة آسكي	العدد الرقمي ٦٥ يتحول إلى A

§ ما المقصود بتعريف المتغيرات ؟
- يقصد به التصريح عن اسم المتغير ونوع بياناته (رقمي ، حرفي ،....) حتى يتم حجز مكان له في الذاكرة .

§ هل هنالك لغات برمجة تشترط تعريف المتغيرات و أخرى لا تشترط ذلك ؟
- نعم هنالك لغات تشترط التعريف ، مثل باسكال و السي .
- ولغات أخرى لا تتطلب التعريف ، حيث يعرف نوع المتغير من اسمه ، مثلاً :
  * في لغة بيسك :المتغير الذي ينتهي اسمه بالعلامة$ يكون حرفي وغير ذلك فهو عددي.
  * في لغة فورتران : المتغير العددي يبدأ بأحد الحروف الآتية (I,J,K,L,MN) وفيما عدا ذلك يكون المتغير حرفي .

تمـــــــرين (١)

١. ما هي معالجة البيانات ؟ وما هي أنواع المعالجة ؟
٢. ما هي الخوارزمية؟
٣. ما الهدف الذي يرمي إليه علم بنائيات البيانات ؟
٤. يعتبر طول الكلمة مقياساً لقدرة الحاسوب . علل ؟
٥. ما الفرق بين عناوين الذاكرة الثابتة و المتغيرة ؟
٦. المتغير من نوع المصفوفة عبارة عن عنوان مركب .علل ؟
٧. فيما يلي عينات من البيانات حدد نوع كل منها :
أ – ٥٣٦ ب – ٣.٢٣ ج – 'A' د – صواب هـ - '?' و- ٣.٥ × ١٠^٢
٨. وضح كيف يتم ترميز العدد الرقمي (+١٤) مستخدماً :
أ – خوارزمية العلامة والقيمة ب- الاتمام الأحادي ج – الاتمام الثنائي
٩. اجمع ١٩ مع (- ٧) مستخدماً :
أ – خوارزمية العلامة والقيمة ب – خوارزمية الاتمام الأحادي ج – الاتمام الثنائي (علّق على كل نتيجة جمع)
١٠. اجر العملية (٢٣.٠٠٤ + ١٢٠) على حاسوب يتيح خمس خانات في الجزء الكسري
١١. ما الاختلاف بين آسكي و ابسدك في عملية الترميز ؟
١٢. أ – حوّل ٥.٨٨ من حقيقي إلى رقمي بطريقتين مختلفتين ؟
ب – حوّل العدد الرقمي٢١٧ إلى عدد حقيقي ؟

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ج – حوّل الحرف 'C' إلى رقمي ، مبيناً الآلية التي يتم بها التحويل ؟

د – حوّل العدد (٦٦) إلى حرف ؟ بين النظام الذي استخدمته ؟

١٣. استخدمت مجموعة من المتغيرات في برنامج مكتوب بلغة بيسك ، بين نوع كل متغير منها، و المتغيرات هي: NM$ ، ROOT ، NM2$

١٤. استخدمت مجموعة من المتغيرات في برنامج مكتوب بلغة فورتران ،بين نوع كل متغير منها ، والمتغيرات هي : SN , KO , N2

القسم الثاني

لغـــــة باسكـــــــــــــــال

الشكل العام للبرنامج المكتوب بلغة باسكال :-

Program <اسم البرنامج> (input,output);　　رأس البرنامج

Uses crt,dos;　　استدعاء الوحدات وهي ملفات تحتوي على تعريفات دوال وأوامر لغة باسكال

Const　　تستخدم لتعريف الثوابت

Type
　　تعريف أنواع البيانات المعرفة بواسطة المبرمج
　　(مصفوفات ، سجلات ، دوال ،اجراءات...)

Var
　　تعريف المغيرات

منطقة التعريفات

Begin
　　أوامر مكتوبة بلغة باسكال
　　(ادخال – معالجة – اخراج)

End.

جسم البرنامج

- البرنامج هو مجموعة من الأوامر المكتوبة باحدى لغات البرمجة والتي يتم تنفيذها على الحاسوب لتؤدي مهمة معينة .
- كل أمر في لغة باسكال ينتهي بفاصلة منقوطة (;).
- قواعد تسمية (اسم :البرنامج ، المتغير، الثابت ،...) في لغة باسكال:-
  - لايبدأ برقم ، ولكن يمكن أن يحتوي على رقم مثل n2 .
  - لا يجوز التسمية بكلمات باسكال المحجوزة مثل : begin , var , const ....الخ
  - لا توجد فراغات في الاسم (خطأ my name) الصواب (my_name) أو myname
  - لا يحتوي على علامات مثل : ؟ ، @ ، ......
- عادة ما يستقبل البرنامج بيانات (ادخال) ثم يقوم بمعالجتها (جمع ، ضرب ،ترتيب ،....) ثم يطبع معلومات على الشاشة إخراج :

إدخال ← معــــالجة ← إخراج

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أوامــــــــر الإخراج :

مهمة أمر الاخراج هو كتابة المعلومات على الشاشة أو الملفات . وفي لغة باسكال يوجد أمران للاخراج هما write و writeln .

§ ما الفرق بين الأمرين write و writeln :

- الأمر write يترك المؤشر في نفس السطر بعد طباعة أو كتابة المعلومات
- الأمر writeln ينقل المؤشر لسطر جديد (السطر التالي)بعد فراغه من كتابة المعلومات

§ أوجد اخراج الأوامر الآتية

الاخـــراج	الأوامر	وصف
	Age = 18;	اسناد العدد ١٨ كقيمة للمتغير age
	Name ='Ali';	اسناد 'ali' للمتغير name
My name is Ali	Write(' my name is ');	كتابة my name مع ابقاء المؤشر
	Writeln(name);	كتابة قيمة المتغيرname ونقل المؤشر
My age is 18	Writeln ;	نقل المؤشر إلى التالي (عمل سطر فارغ)
	Write('my age is', age);	كتابة النص my age is بالاضافة إلى قيمة المتغير age وهي (18)

§ يمكن أن تكون مع عبارتي الإخراج (write و writeln) الأشياء التالية :

١ – ثابت عددي أو سلسلي (محصور بين فاصلتين علويتين) فيكون الاخراج نفس الثابت
مثلاً : الأمر ;('write ('my name is يكتب على الشاشة my name is

٢ – متغير : فيكون الاخراج قيمة المتغير
مثلاً : ;(write(age يكتب على الشاشة 18 لأنها قيمة المتغير age (المتغير يوضع داخل أمر الإخراج بدون فاصلتين علويتين)

٣ – تعبير جبري :فيكون الإخراج قيمة التعبير الجبري
مثلاً : ;(write (2 *age + 4 يكتب 40 (ضعف العمر + ٤)

٤ – لاشيء فيكون الاخراج سطراً فارغاً في حالة استخدام ;writeln

§ إذا كان أول متغير داخل قوسي عبارة الإخراج اسماً لملف فتتم الكتابة على الملف ، و إلاّ سوف تتم الكتابة على جهاز الخرج الأساسي (الشاشة) .
مثلاً :تنفيذ الأمر ;('write(myfile,'my name is Ali يؤدي إلى طباعة العبارة في الملف myfile .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أوامـــــــــر الإدخــــــال :-

- أمر الادخال ;read(x) : يمكّن المستخدم من إدخال قيمة للمتغير x عن طريق لوحة المفاتيح، حيث يظهر على الشاشة مؤشر ذو وميض في انتظار ادخال قيمة من المستخدم ليتم تخزينها في موقع في الذاكرة عنوانه x . هل هذه القيمة قابلة للتغير ؟
- هل يمكن إدخال البيانات للبرنامج من جهة أخرى غير لوحة المفاتيح ؟ نعم ، من الملفات المخزنة في الأقراص .
- ما الفرق بين الأمرين read و readln ؟

- يتضح الفرق عند إدخال (قراءة) قيم من ملف :

* الأمر read بعد القراءة يبقي مؤشر القراءة في نفس السطر

* الأمر readln بعد القراءة ينقل المؤشر للسطر التالي

مثال :- إذا كان لدينا ملف يحتوي على البيانات التالية :-

11 22 33 44 55
66 77

فإن نتائج تنفيذ الأوامر التالية تكون :

(الأوامر يتم تنفيذها بالترتيب من أسفل إلى أعلى)

الأمر	قيم المتغيرات بعد تنفيذ الأمـــــــــر
Read(filename,A,B,C);	A = 11 , B= 22 , C = 33 ثم يبقى المؤشر في نفس السطر
Read(filename,D);	D = 44 تمت قراءة القيمة التي يشير إليها المؤشر

أمـّا في حالة استخدام الأمر readln :

11 22 33 44 55
66 77

الأمر	قيم المتغيرات بعد تنفيذ الأمـــــــــر
Read(filename,A,B,C);	A = 11 , B= 22 , C = 33 ثم ينتقل المؤشر للسطر التالي
Read(filename,D);	D = 66 تمت قراءة القيمة التي يشير إليها المؤشر

كيف نكتب برنامجاً بلغة باسكال :

- حدد الغاية من البرنامج بوضوح (المسألة المراد حلها)
- حدد الخطوات التي تؤدي لحل المسألة (الخوارزمية)
- إذا كانت هنالك علاقة أو عدة علاقات رياضية ، حدد الثوابت والمتغيرات التي تحتاجها
- اشرع في كتابة البرنامج مركزاً على تعريف الثوابت والمتغيرات والثوابت، ثم أوامر الادخال ، ثم المعالجة ، وفي انهاية اكتب أوامر الاخراج التي ستظهر لك النتائج على الشاشة .
- قد يحدث تداخل مثلاً (ادخال- معالجة – ادخال – معالجة – اخراج) أو أي شكل آخر من تعاقب العمليات.

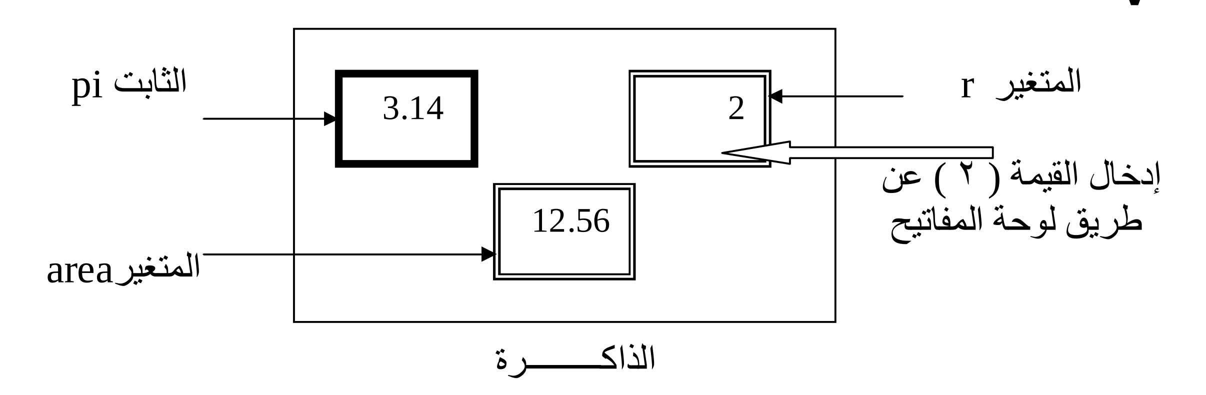
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مثـــال :-

اكتب برنامج بلغة باسكال يحسب مساحة الدائرة ؟

Program circle(input,output); Uses crt,dos; Const Pi=3.14; Var r , area :real; begin writeln(' ادخل قيمة نصف القطر'); Read (r); Area:=pi*r*r; Writeln(area , ' = المساحة'); End.	البرنامج الدائرة (إدخال ، إخراج) الوحدات ثابت باي =٣.١٤ متغيرات نق ، المساحة: حقيقي البداية اكتب (" ادخل قيمة نصف القطر ") اقرأ (نق) المساحة = باي ×باي × نق اكتب (" المساحة = "،المساحة) النهاية

- لاحظ في المثال أعلاه العلاقة الأساسية هي مساحة الدائرة = π نق^{2} ، لذا تم تعريف متغير المساحة area ، ومتغير نصف القطر r وكلاهما موقعان في الذاكرة ،والثابت pi أيضاً عنوان لموقع في الذاكرة.
- في جسم البرنامج الأمر الأول writeln ومهمته طباعة العبارة " ادخل قيمة نصف القطر" والتي تحث المستخدم عل إدخال قيمة للمتغير r .
- الأمر الذي يمكن المستخدم من ادخال قيمة نصف القطر للمتغير r عن طريق لوحة المفاتيح هو ;read(r) . وبموجبه يظهر مؤشر على الشاشة فيدخل المستخدم قيمة (نق).
- أمر المعالجة في هذا البرنامج هو ;area:= pi*r*r حيث يتم حساب قيمة المساحة بضرب قيمة pi وهي ٣.١٤ في مربع قيمة r التي أدخلها المستخدم ثم اسناد الناتج للمتغير area الذي يحتفظ بقيمة المساحة في الذاكرة .
- كيف نرى قيمة المساحة وهي مخزنة في الذاكرة ؟ بالطبع سنستخدم أمر الاخراج writeln كما هو موجود بالبرنامج
- يبدأ جسم البرنامج ب begin وينتهي ب (. end).
-



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مثـــــال :-

اكتب برنامجاً بلغة باسكال يحسب مجموع المتوالية العددية من العلاقة :-

المجموع = ن/٢ × (الحد الأول + الحد الأخير)

البرنامج متوالية (إدخال ، إخراج) الوحدات متغيرات الأول ، الأخير ، المجموع : حقيقي ن:رقمي البداية اكتب(" ادخل عدد الحدود ") اقرأ (ن) اكتب ("ادخل الحد الأول ") اقرأ (الأول) اكتب("ادخل الحد الأخير ") اقرأ (الأخير) المجموع = ن × (الحد الأول + الحد الأخير)/٢ اكتب(" مجموع المتوالية = " ، المجموع) النهاية	Program series (input,output); Uses crt,dos; Var First , last, sum :real ; N :integer; Begin Writeln ('ادخل عدد الحدود '); Read(n); Writeln ('ادخل الحد الأول'); Read(first) ; Writeln ('ادخل الحد الأخير'); Read(last); Sum := n * (first +last) / 2; Writeln(sum ,'= المجموع'); End.

مثـــــال :-

اكتب برنامج يحسب مساحة المثلث، إذا كانت المساحة تعطى بالعلاقة الآتية :

$$Area = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

حيث $s = \frac{a+b+c}{2}$ و a , b , c أضلاع المثلث

```
Program tringle(input,output);
Uses crt,dos;
Var
s , area  ,a,b,c:real;
begin
writeln('ادخل أضلاع المثلث');
Read(a,b,c);
S:= (a +b +c )/2;
Area := sqrt( s * (s-a ) * ( s-b )* (s-c));
Writeln(area ,'= المساحة');
End.
```


PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

معالجات الأعداد الحقيقية و الرقمية :-

- إذا دخل العدد الحقيقي مع عدد آخر (حقيقي أو رقمي) في أي عملية حسابية ، يكون الناتج عدد حقيقي
- إذا دخل العدد الرقمي مع عدد رقمي آخر في عملية ضرب ، جمع ، أو طرح يكون الناتج رقمي أيضاً ، أما إذا كانت العملية قسمة فيكون الناتج عدد حقيقي
- فيما يلي بعض الدوال المستخدمة في معالجة الأعداد الحقيقية و الرقمية

مهمة الدالة	نوع العدد المدخل	نوع العدد المخرج	تطبيق
إيجاد القيمة المطلقة	حقيقي أو رقمي	لا تغيّر من النوع	X:=abs(-9); X=9
دالة المربع	حقيقي أو قمي	لا تغيّر من النوع	X=sqr(3); X=9
دالة الجيب	حقيقي أو قمي	حقيقي	X=sin(0); X=0.000
دالة جيب التمام	حقيقي أو قمي	حقيقي	X=cos(0); X:=0.99999
دالة معكوس الظل	حقيقي أو قمي	حقيقي	X:=arctan(0); X=0.00
دالة اللوغريثم الطبيعي: (للأساس e)	حقيقي أو قمي	حقيقي	X=ln(1); X=0.000
دالة القوة : وهي تعطي ناتج رفع العدد e للقوة x	حقيقي أو قمي	حقيقي	X=exp(1); X=2.71838
دالة الجذر التربيعي	حقيقي أو قمي	حقيقي	X:=sqrt(2); X=1.414
دالة الكشط :وهي تكشط الكسر	حقيقي	رقمي	X:=trunc(3.9); X=3
دالة التقريب : وهي تقرّب العدد الحقيقي لأقرب عدد رقمي	حقيقي	رقمي	X:=round(3.9); X=4

- Y div x :ناتج القسمة الصحيح ل y على x (يسقط الكسر) مثلاً : 23 div 3 تنتج ٧ .
- Y mod x : باقي قسمة x على y ، مثلاً : 23 mod 3 تنتج ٢

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

معالجـــات الحروف

و هنا سنتعامل مع دالتين :

مهمة الدالة	نوع المدخل	نوع المخرج	تطبيق
تعطي ترتيب الحرف في شفرة آسكي	حرف	رقم (الترتيب)	I:=ord('A'); I=65
تعطي الحرف ذو الترتيب المعين	رقم (الترتيب)	حرف	C:=chr(65); C='A'

معالجات البيانات المنطقية

هن سنستخدم دوال و عمليات ناتج أي منها إما أن يكون صواب TRUE أو خطأ FALSE :

العملية	تطبيق
أقل من	ناتج(3<7) هو true بينما ناتج (9<7) هو false
أكبر من	ناتج (7>5) هو true بينما ناتج (7>12) هو false
يساوي	ناتج (4=sqr(2)) هو true بينما ناتج (6=8) هو false
أقل من أو يساوي	ناتج (8<=8) هو true بينما ناتج (12<=8) هو false
أكبر من أو يساوي	ناتج (34>=30) هو true بينما ناتج (67>=80) هو false
لا يساوي	ناتج (4<>8) هو true بينما ناتج (4<>sqr(2)) هو false
AND و هي تعطي "صواب" عندما تكون كل معاملاتها "صواب" و إلاّ فانها تعطي "خطأ"	ناتج (3<8) and (7>6) هو true ناتج (9>10) and(100=sqr(10)) هو false
OR و هي تعطي "خطأ" عندما تكون كل معاملاتها "خطأ" ،و إلاّ فانها تعطي "صواب"	ناتج (sqr(4)>20) or (sqr(3)<10) هو true ناتج (9>10) or (10<10) هو false
odd(x) و هي تعطي" صواب" إذا كان x عدد فردي، أما إذا كان زوجي فانها تعطي "خطأ"	ناتج odd(9) هو true ناتج odd(8) هو false
Eoln(f) و هي اختصار ل end of line	و هي تعطي " صواب" عندما يصل المؤشر إلى نهاية سطر في الملف f
Eof(f)،و هي اختصار ل End of file	و هي تعطي "صواب" عند وصول المؤشر لنهاية الملف f

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أوامر التحكم في لغة باسكال

إن أوامر البرنامج يتم تنفيذها على التتالي (حسب ترتيبها) ما لم تأت عبارة تحاول التغيير من سير تنفيذ البرنامج وهذه العبارة تسمى عبارة التحكم ، وهي : ١ – عبارات التفرع ٢ – عبارات التكرار

أولاً : التفرع

سنستخدم هنا عبارة التفرع if ولها طريقتان:

١. if البسيطة ،الصيغة العامّة :
< العبارة > then < الشرط > if ، أي في حالة تحقق الشرط يتم تنفيذ العبارة (إدخال ، إخراج ، معالجة) مثلاً ;if (d>0) then write('postive')

٢. if المركبة ، و الصيغة العامّة لها هي :
< العبارة ٢ > else < العبارة ١ > then < الشرط > if
أي يتم تنفيذ العبارة١ في حالة تحقق الشرط ، أمّا في حالة عدم تحققه فيتم تنفيذ العبارة٢

مثال :-

اكتب برنامج يطبع " نجاح " إذا كانت درجة الطالب أكبر من أو تساوي ٥٠ وإلاّ فانه يطبع رسوب .

Program success (input,output);	البرنامج النجاح (إدخال ، إخراج)
Uses crt,dos;	الوحدات
Var	متغيرات
Mark :integer;	الدرجة : رقمي
Begin	البداية
Writeln('ادخل الدرجة ');	اكتب (" ادخل الدرجة ")
Read(mark);	اقرأ (الدرجة)
If (mark >=50) then	إذاكانت (الدرجة أكبر من أو تساوي ٥٠) إذاً
Write('نجاح ')	اكتب ("نجاح")
Else	وإلاّ
Write('رسوب ');	اكتب (" رسوب ")
End.	النهاية

مثال :-

اكتب برنامج بلغة باسكال يستقبل حرف ثم يبين هل الحرف المدخل حرف علة vowel letter أم لا .

Program vowel (input, output);	البرنامج العلة(إدخال ، إخراج)
Uses crt,dos;	الوحدات
Var	متغيرات
C:char;	س : حرفي
Begin	البداية
Writeln (' ادخل حرف ');	اكتب ("ادخل حرف ")
Readln (c);	اقرأ (س)
C := upcase(c);	س = تكبير(س)
If c in ['A' ,'E' , 'I' , 'O' , 'U'] then	إذا كانت س ضمن ('A','E','I','O','U')إذاً
Write (' حرف علة ')	اكتب ("حرف علة ")
Else	و إلاّ
Write ('ليس حرف علة ');	اكتب (" ليس حرف علة ")
End.	النهاية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ثانياً : التكرار

ويقصد به أن عبارة أو عدة عبارات يتم تكرارها عدد من المرات ، وقد يكون عدد مرات التكرار معلوم ، وفي هذه الحالة يفضل استخدام حلقة For ، أو يكون عدد مرات التكرار غير معلوم وفي هذه الحلة نستخدم إما حلقة While أو Repeat حسب طبيعة البرنامج

١. **حلقة FOR**

الصيغة العامّة لها هي :

```
for < متغير تحكم > := < قيمة ابتدائية >  to/downto < قيمة نهائية > do
begin
  العبارات المكررة
end;
```

- في حالة تكرار عبارة واحدة فقط يمكن كتابتها بدون حصره ب begin و end;
- عدد مرات التكرار = القيمة النهائية – القيمة الابتدائية + ١ إذا كانت النهائية أكبر من الابتدائية وهنا نستخدم to في صيغة الحلقة
- عدد مرات التكرار = القيمة الابتدائية – القيمة النهائية +١ إذا كانت النهائية اقل من الابتدائية وهن نستخدم downto في صيغة الحلقة

مثال :-

بلغة باسكال ، اكتب برنامج يحسب مضروب العدد

Program factorial (input,output);	البرنامج المضروب(إدخال ، إخراج)
Uses crt,dos;	الوحدات
Var	متغيرات
n ,i :shortint;	ن،س : صحيح قصير
fact:longint;	مضروب:صحيح طويل
begin	البداية
writeln('ادخل العدد');	اكتب (" ادخل العدد ")
read(n);	اقرأ (ن)
fact:=1;	مضروب=١
for i:=1 to n do	من س =١ إلى ن
fact:=fact * i ;	مضروب = مضروب × س
writeln(fact ,' = المضروب');	اكتب (" المضروب = " ، مضروب)
end.	النهاية

٢. **حلقة while** ، في هذه الحلقة يتم التكرار طالما الشرط محقق ويتوقف في حالة عدم تحققه.

والصيغة العامّة لها هي

```
while  < الشرط > Do
 Begin
  العبارات المكررة
End.
```


PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مثال :-

مستخدماً حلقة while اكتب برنامج بلغة باسكال يحسب مجموع الأعداد الصحيحة من ١ إلى ن

Program summation(input , output);	البرنامج المجوع(إدخال ، إخراج)
Uses crt,dos;	الوحدات
Var	متغيرات
n , i , sum :integer;	ن ، س، المجموع :رقمي
begin	البداية
writeln ('ادخل عدد ');	اكتب (" ادخل العدد ")
read(n);	اقرأ(ن)
sum:=0;	المجموع = صفر
i:=0;	س = صفر
while(i<n) do	طالما (س أقل من ن)
begin	بداية
i:= i+1;	س = س+١
sum := sum + i ;	المجموع = المجموع +س
end;	نهاية
writeln(sum ,'= المجموع ');	اكتب (" المجموع = " ، المجموع)
end.	النهاية

٣. **حلقة repeat**

كرر repeat

العبارات المكررة

حتى يتحقق الشرط < الشرط> until

مثال :-

أعد حل المثال السابق باستخدام حلقة repeat

Program summation(input , output);	البرنامج المجوع(إدخال ، إخراج)
Uses crt,dos;	الوحدات
Var	متغيرات
n , i , sum :integer;	ن ، س، المجموع :رقمي
begin	البداية
writeln ('ادخل عدد ');	اكتب (" ادخل العدد ")
read(n);	اقرأ(ن)
sum:=0;	المجموع = صفر
i:=0;	س = صفر
repeat	كرر
i:= i+1;	س = س+١
sum := sum + i ;	المجموع = المجموع +س
until (i=n);	حتى (س = ن)
writeln(sum ,'= المجموع ');	اكتب (" المجموع = " ، المجموع)
end.	النهاية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

كيفية تحديد مخرجات البرنامج

- في البرنامج المعطى حدد الأوامر التي تقوم بعملية الآخراج write أو writeln
- حدد العبارات (النصوص) والمتغيرات المتضمنة في أوامر الاخراج
- تتبع قيم المتغيرات ، وهنا ربما تحتاج لجدول خاصة إذا كان في البرنامج حلقة تكرارية تعمل على تغيير قيم المتغيرات

مثال :-

أوجد مخرجات البرنامج التالي

```
Var
  x , y,sum : integer;
begin
y :=5;
sum :=0;
for x:=1 to y do
  sum := sum + 2 * x;
write (sum);
end.
```

- في هذا البرنامج أمر الاخراج هو write(sum)
- إذاً يجب تتبع قيمة المتغير sum اعتباراً من قيمته الابتدائية (صفر) وحتى لحظة تنفيذ أمر الاخراج write وهنا تتسبب الحلقة for في تغيير قيمة المتغير sum مراراً ، لذلك يجب انشاء جدول لتتبع القيم حتى نحصل على القيمة عند تنفيذ أمر الاخراج

التنفيذ	sum	x
الأول	٢	١
الثاني	٦	٢
الثالث	١٢	٣
الرابع	٢٠	٤
الخامس	٣٠	٥

- قيمة المتغير sum =30 وبالتالي العدد 30 هو اخراج البرنامج

تمرين (٢)

١. حدد الأجزاء الثلاثة التي يتألف منها البرنامج المكتوب بلغة باسكال .
٢. اذكر خمس عبارات يتم الاعلان عنها في لغة باسكال و الكلمات المستخدمة لتعريفها .
٣. لغة باسكال تضم العديد من الكلمات المحجوزة بين دواعي استخدام الكلمات الآتية :
const – var – begin – write – writeln – read – readln – end. – uses
٤. ما الفائدة من السطر ; uses crt,dos
٥. أوجد ناتج عبارات المعالجات التالية :
١ – 10/ 4   ٢ – 10 div 4   ٣ – 10 mod 4   ٤ – ord('C')   ٥ – odd(13)
٦- trunc(9,8)   ٧ – round (2.6)   ٨ – sqr(6)   ٩ – abs(-3)   ١٠ – 13 mod 39
٦. إذا كان myfile ملف يحتوي على البيانات التالية :

10 15 20 25
30 35 40

أوجد قيمة a و b و c بعد تنفيذ العبارتين :

```
readln(myfile ,a ,b);
read(myfile ,c);
```


PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٧. اكتب اخراج البرامج التالية :-

(أ)	(ب)
Var X,y :integer ; Begin X:= 2 ; Y := 0; Repeat Y:= y + x; X:= x + 2 ; Until (x >12); Write (y) ; End.	Var i , n ,f : integer; begin n := 4 ; f:= 1; for i := n downto 1 do f:= f * i ; writeln(f); end.
(ج)	(د)
Var X ,y : integer; Begin X:= 1 ; Y := 0 ; While (x< 10) do Begin X:= x + 1; Y := y + x ; End; Writeln (y); End.	Var i,s , n ,sum : integer; begin n := 4 ; for i :=1 to n do begin s := sqr (i) ; sum := sum + s ; end; writeln(sum); end.

٨. اكتب برنامجاً بلغة باسكال إذا أدخل إليه أحد حروف الكلمة sudan فانه يطبع العبارة " الوطن الغالي " أمّا في حالة إدخال حرف آخر فان البرنامج يطبع الحرف المدخل نفسه .

القسم الثالث :المصفوفات و السجلات

يمكن تقسيم عناوين الذاكرة إلى نوعين :

- عنوان بسيط : وهو الذي يشير إلى موقع واحد في ذاكرة الحاسوب
- عنوان مركب : وهو الذي يشير إلى عدة مواقع في ذاكرة الحاسوب (المصفوفة ، السجل ،..)

المصفوفة :

عبارة عن بنائية بيانية مركبة تحمل الصفات الآتية :

- عناصرها من نوع واحد(حقيقي ، رقمي ،..) وقد تكون عناصرها سجلات من نوع معين
- تكون المصفوفة ذات بعد واحد ، إذا كان بها صف أو عمود واحد وتكون ذات بعدين إذا تكونت من عدة صفوف و عدة أعمدة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تخزين المصفوفة في الحاسوب :

١. تخزين الموقع الأساسي : وهو الذي يبدأ منه تخزين عناصر المصفوفة في الذاكرة
٢. تخزين عدد أبعاد المصفوفة وطول كل بعد
٣. تخزين أرقام المؤشرات لكل عنصر في المصفوفة
٤. لا يتم تخزين موقع كل عنصر في الذاكرة و إنما يتم الوصول إليه بمؤشر العنصر و طول البعد و الموقع الأساسي. وفق القاعدة:
موقع العنصر(س،ص) = الموقع الأساسي + (ص-١) × البعد الأول + س – ١
حيث :
س : رقم أو دليل الصف الذي يوجد به العنصر
ص : رقم أو دليل العمود الذي يوجد به العنصر
البعد الأول : وهو عدد صفوف المصفوفة

مثـــال :-
إذا كانت لدينا المصفوفة التالية :-

البعد الثاني =٥

الموقع الأساسي =٢٠٠

١	٥	٧	٣	٦
٣٣	١١	٥٤	١٢	٢٢
١٦	٢٠	١٥	٤٠	٦٠
١٧	٢٨	١٠	٢٠	٨

البعد الأول = ٤

احسب موقع العنصر (٤، ٣) وهو العنصر الذي يقع في الصف الرابع والعمود الثالث

الحــــــــــل :-
س = ٤ ، ص = ٣ ، البعد الأول = ٤ ، الموقع الأساسي = ٢٠٠
موقع العنصر(س،ص) = الموقع الأساسي + (ص-١) × البعد الأول +س – ١
موقع العنصر (٤، ٣) = ٢٠٠ + ٤ × (٣ – ١) + ٤ – ١ = ٢١١

تعريف المصفوفات في لغة باسكال :-

- يكون التعريف في بداية البرنامج أي في منطقة التعريفات او الإعلانات حيث يعرّف نوع المصفوفة بالكلمة type ثم يتم تعريف متغير من نوع المصفوفة

```
type
numbers=array[1..50] of integer;
var
n:numbers ;
```

- يمكن أن يتم تعريف متغير من نوع المصفوفة مباشرة ، على النحو التالي :

```
var
n:array[1..50 ] of integer;
```


PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مثـــال :-

وضح كيف يتم تعريف متغير من نوع مصفوفة لتخزين بيانات ٥٠ طالباً تضم : رقم الطالب، درجات سبع مواد و المجموع .

```
Var
Students:array[1..50,1..9] of integer;
```

وسيكون شكل المصفوفة :

الرقم	دين	عربي	رياضيات	انجليزي	فيزياء	كيمياء	حاسوب	المجموع
١								
٢								
٣								
٤٨								
٤٩								
٥٠								

السجل record

هو بنائية بيانية مركبة تتكون من مجموعة من الحقول التي تشترك في وصف شيء واحد .

ما الفرق بين المصفوفة و السجل ؟

- المصفوفة عناصرها من نوع واحد ، أمّا السجل فعناصره (الحقول) يمكن أن تكون من أنواع مختلفة
- الوصول لعناصر المصفوفة عن طريق الدليل (رقم الصف ، رقم العمود ،..) أمّا الوصول لعناصر السجل فيكون بكتابة اسم متغير السجل ثم نقطة يليها اسم الحقل .

هل من تشابه بين السجل و المصفوفة ؟ نعم :

- كل منهما عبارة عن بنائية بيانية مركبة
- تخزين العناصر في أماكن متجاورة في الذاكرة

هل من حيلة تمكننا من تخزين بيانات من أنواع مختلفة في المصفوفة ؟

١ . نعم. لأن عناصر المصفوفة يمكن أن تكون سجلات و السجل يمكن أن يحتوي على حقول من أنواع مختلفة

مثـــــال :-

وضّح كيف يتم تعريف سجل الطالب الذي يتكون من :الرقم ،الاسم،العنوان ، الحالة الاجتماعية ؟

الحــــــــل :-

```
Type
 Student = record
  N:integer;
   Name :array[1..30] of char;
  Address:array[1..30] of char;
 Marry:Boolean;
   End;
```


PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

حيث تم تعريف النوع بواسطة type والكلمة المحجوزة record تدل على أن student عبارة عن سجل ، وبعد تعريف النوع يجب تعريف متغير من نوع السجل student وذلك لحجز مكان له في الذاكرة .

```
Var
S :student;
```

مثـــال :-

اكتب برنامج يضم تعريف سجل الطالب ، على أن يحوي البرنامج أوامر تقوم باسناد قيم لحقول السجل و أوامر أخرى تطبع القيم على الشاشة .

```
Program st_information ( input,output);
Uses crt,dos;
 Type
 Student = record
  N:integer;
   Name :array[1..30] of char;
  Address:array[1..30] of char;
  Marry:Boolean;
        End;
                Var
          S:student;
  Begin
          s.no := 157;
          s.name:= 'Ali Mohammed ';
          s.address:= 'Managel ';
          s.marry:=false;

           writeln(s.no);
            writeln(s.name);
            writeln(s.address);
            writeln(s.marry);
  end.
```

تمرين (٣)

١. فيما يشبه السجل المصفوفة و فيما يختلفا ؟
٢. اكتب برنامج يوضح كيفية الاعلان عن سجل يسمى سجل الموظف به اسمه ورقمه وعنوانه و يمكّن البرنامج من التعامل مع ٤٠ موظفاً في شكل مصفوفة .
٣. (أ)اذكر اربع بيانات أساسية في تعريف المصفوفة

(ب) قم بتعريف مصفوفة الطلاب لتخزين أرقام الطلاب والنسبة العامة المئوية و نتائج الطالب في سبع مواد ، إذا كان عدد الطلاب ٦٠

(ج) إذا توزعت أعمدة المصفوفة بحيث يكون العمود الأول لأرقام الطلاب ومن العمود الثاني إلى العمود الثامن لنتائج المواد و التاسع للنسبة ، فإذا كان الموقع الأساسي لهذه المصفوفة هو ٢١٥ :

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١ - حدد موقع النسبة المئوية للطالب رقم ٣٠

٢ – حدد موقع درجة الطالب رقم ٢٠ في مادة الحاسوب (العمود الثامن)

٣ – حدد موقع درجة الطالب رقم ١٥ في الرياضيات (العمود الثالث)

القسم الرابع :البنائيات المتجردة

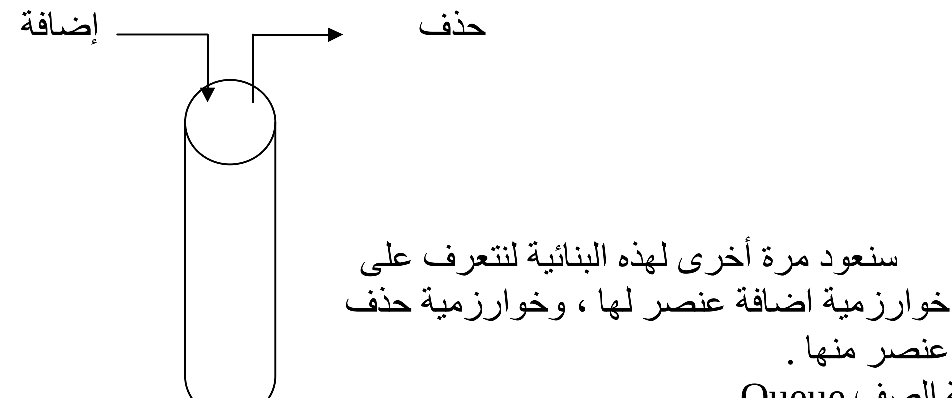
تمهيـــد

٤. وضح معنى المصطلح " بنائية بيانات " ؟
هي مكان لتخزين البيانات بالذاكرة :
- متغير n من نوع رقمي : عبارة عن بنائية بيانات بسيطة (موقع واحد في الذاكرة)
- متغير من نوع مصفوفة : عبارة عن بنائية بيانات مركبة (عدة مواقع)

٥. لغة باسكال تعرف جيداً كل من المصفوفة array و السجل record ولكن هناك بنائيات أخرى تكون ناتجة عن بنائيات معروفة زائداً أسطر من الشفرة (بريمجات) تلك البنائيات تسمى بنائيات متجردة

البنائية المتجردة : هي عبارة عن بنائية بيانات زائداً البريمجات التي تمكن من التعامل معها
أنواع البنائيات المتجردة :-

١. بنائية المكدس stack : وهي بنائية يتم الحذف منها والاضافة إليها من طرف واحد وهي تعمل وفق مبدأ LIFO "ليفو" Last In First Out أي ما دخل أخيراً يخرج أولاً وهي تتناسب مع تطبيقات المخازن



سنعود مرة أخرى لهذه البنائية لنتعرف على خوارزمية اضافة عنصر لها ، وخوارزمية حذف عنصر منها .

٢. بنائية الصف Queue
وهي عبارة عن بنائية بيانات يتم إضافة عنصر إليها من طرف و الحذف من طرف آخرلذلك فهي تعمل وفق مبدأ FIFI "فيفو" First In First Out أي ما دخل أولاً يخرج أولاً ،وهي تتناسب مع التطبيقات التي توجد بها خدمة تعطي السابق قبل اللاحق .

٣. القائمة المتصلة Linked List
وهي عبارة عن مجموعة من السجلات المترابطة ، فكل سجل يحتوي على حقل به عنوان السجل الذي يليه يسمى بحقل المؤشر . وهي تتناسب مع الملفات متغيرة السجلات .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مؤشر الرأس ← [عقدة الرأس: السجل | ▨] ← المؤشر ← [عقدة: السجل | ▨] ← المؤشر ← [عقدة الذيل: السجل | ▨] ← مؤشر الذيل ← [النهاية]

عنوان عقدة الرأس　　عنوان العقدة التالية　　عنوان العقدة التالية　　عنوان العقدة الوهمية

عقدة الرأس :هي العقدة الأولى التي لا توجد عقدة تحفظ عنوانها أو تشير إليها وتعرف برأس القائمة

عقدة الذيل : وهي العقدة الأخيرة التي لا تشير إلى عقدة تالية ولكنها تشير إلى عقدة وهمية (نهاية القائمة)

٤. قاعدة البيانات : ويمكن اعتبارها بنائية متجردة

قاعدة البيانات العلائقية هي عبارة عن مجموعة من الجداول المرتبطة بواسطة حقول لايمكن تكرار قيمتها تسمى الحقول المفتاحية (مثل رقم الطالب ، رقم الجنسية ، رقم الحساب في البنك) ويستفاد من قاعدة البيانات في تخزين و استرجاع البيانات بسهولة و بمرونة عالية ، حيث يتم الاستعلام عن السجلات و استخراج التقارير .

- هنالك برامج مشهورة تصمم بها قواعد البيانات مثل : اكسس ، أوراكل ، فوكسبرو ، فيجوال بيسك .
وتتناسب قواعد البيانات مع التطبيقات التي تحتاج لكميات ضخمة ومتداخلة من البيانات

خوارزمية إضافة عنصر لمكدس :

١. هل الموقع الأعلى أصبح يساوي أو أكبر من حجم المكدس ؟ نعم : لا يمكن الاضافة ، اكتب " المكدس مغمور"
لا : تستمر خوارزمية الآضافة .

٢. الموقع الأعلى = الموقع الأعلى +١ .

٣. مصفوفة المكدس (الأعلى) = العنصر المضاف

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Program add_stack ;	برنامج إضافة عنصر لمكدس
Uses crt,dos;	الوحدات
Const	ثابت
Max = 100 ;	الأكبر = ١٠٠
Var	متغيرات
Top :integer ;	الأعلى : رقمي
Stack :array [1..max] of char :	المكدس : مصفوفة (١ .. الأكبر) حرفية
Newelement : char ;	العنصر المضاف : حرفي
Begin	البداية
Read(top);	إقرأ (الأعلى)
Read(newelement);	إقرأ (العنصر المضاف)
If (top >= max) then	إذا كان الأعلى أكبر من أو يساوي الأكبر إذاً
writeln (' over flow ')	اكتب (" المكدس مغمور ")
Else	و إلا
Begin	بداية
Top:= top + 1;	الأعلى = الأعلى + ١
Stack [top] := newelement ;	المكدس (الأعلى) = العنصر المضاف
End;	نهاية
End.	النهاية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

خوارزمية حذف عنصر من مكدس :

١. هل الموقع الأعلى = صفر؟ نعم : لا يمكن الحذف ، اكتب (" المكدس فارغ ")
لا : تتواصل عملية الحذف
٢. العنصر المحذوف = المكدس (الأعلى)
٣. الأعلى = الأعلى – ١

- أي أننا لا نستطيع أن نحذف عص من مكدس فارغ (فاقد الشيء لا يعطيه) أمّا إذا كان المكدس غير فارغ فاننا نحذف العنصر بالخطوتين (٢ ، ٣) حيث نأخذ العنصر الموجود في القمة ثم ينقص مؤشر الأعلى بمقدار ١ ليستلم راية القمة العنصر الذي يقع أسفله .

وفيما يلي البرنامج الذي يقوم بعملية الحذف :

برنامج حذف عنصر من مكدس الوحدات ثابت الأكبر = ١٠٠ متغيرات الأعلى : رقمي المكدس : مصفوفة (١ .. الأكبر) حرفية العنصر المحذوف : حرفي البداية إقرأ (الأعلى) إذا كان الأعلى = صفر إذاً اكتب (" المكدس فارغ ") و إلاّ بداية العنصر المحذوف = المكدس (الأعلى) الأعلى = الأعلى - ١ نهاية النهاية	Program add_stack ; Uses crt,dos; Const Max = 100 ; Var Top :integer ; Stack :array [1..max] of char : deleteelement : char ; Begin Read(top); If (top = 0) then writeln (' stack empty ') Else Begin Deleteelement = stack[top]; Top:= top - 1; End; End.

مقارنة بين المصفوفة والقائمة المتصلة:

١. تميزت المصفوفة علي القائمة المتصلة بسهولة الوصول لعناصرها وذلك بتحديد دليل العنصر (وصول عشوائي) أما في القائمة المتصلة فالوصول متتالي أي يجب أن تمر بماقبل العنصر حتي تصل إليه.
٢. تميزت القائمة المتصلة علي المصفوفة بسهولة الحذف والإضافة. حيث تحتاج المصفوفة لاتحريك العناصر عند إضافة عنصر (إزاحة) أما في في القائمة المتصلة فيتم تغيير المؤشرات فقط .
٣. تميزت القائمة المتصلة علي المصفوفة بديناميكية مساحة التخزين أي تزيد المساحة المستهلكة من الذاكرة بزيادة عناصر القائمة وتقل بنقصانها اما في المصفوفة فالحجم يتحدد بمجرد تعريف المصفوفة (يمكن أن تحجز ٥٠ موقعاً لاتستخدم إلا من قبل المصفوفة حتي لو بقيت فارغة).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تمرين (٤)

١. وضح الفرق بين المكدس والصف ؟
٢. ماذا نعني ببنائية البيانات ؟
٣. ضع رقم العبارة من (أ) في (ج) أمام ما يناسبها في (ب) :

(أ)	(ب)	(ج)
١ – القائمة المتصلة	رقم الحساب في البنك	
٢ – السجل	كميات ضخمة من البيانات	
٣ – الصف	عدم امكانية الحذف	
٤ – قواعد البيانات	صعوبة الحذف و الاضافة	
٦ - حقل مفتاحي	ديناميكية مساحة التخزين	
٧ - المصفوفة	توقف الاضافة	
٨ – المكدس ممتلئ	خطوات الحل المرتبة	
٩ – المكدس فارغ	مبدأ فيفو	
١٠ – الخوارزمية	عقدة القائمة المتصلة	

٤. صف خوارزمية إضافة عنصر لمكدس ؟
٥. بم تميزت المصفوفة على القائمة المتصلة ؟ وبم تميزت القائمة المتصلة على المصفوفة ؟
٦. بالرسم وضح كيفية اضافة عنصر في القائمة المتصلة و كيفية حذفه ؟
٧. ضع أمام كل بنائية التطبيق الذي يناسبها من بين التطبيقات التالية :

بيانات حسابات العملاء في بنك – تطبيقات المخازن - خدمات الأولولية لمن سبق – الملفات ذات السجلات المتغيرة .

المكـــــــــدس	الصـــــــــف	القائمة المتصلة	قواعد البيانات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com